平成 24 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）

平成 28 年 3 月

東京学芸大学附属高等学校

はじめに

本校の SSH は、4 年目の終わりを迎え、これまでの取り組みをまとめる総決算の時期を迎えています。Super Science for All をキャッチフレーズに、すべての生徒を対象に、様々な教科の学習を通して、科学的な素養を持つ人材の育成への実践を試みてきました。本校の SSH では、生徒の自主性を重んじた探求活動、発表会でのプレゼンテーションをサポートし、著名な科学者による特別授業を提供するとともに、本校の SSH を特徴づける取り組みとして、１）生徒の自主的な探求の場としての Intelligent Café（インカフェ）、２）複数の教科間のコラボレーション授業により、現代的な課題について多面的に考える試みとして「特講 科学の方法」を充実させてきました。また、これらの取り組みの実践、およびその評価の基盤となる、生徒に身につけさせたキー・コンピテンシーについて検討してきました。国際的な活動も充実させてきており、その代表的なものとして、タイ王国のプリンセス・チュラポーン・ハイスクール・チェンライ校（PCCCR）との生徒の相互交流は、探求活動の成果をグローバルに発信する機会となっています。

一方、新学習指導要領を見据えて、文部科学省はアクティブ・ラーニングを推進する方向性を打ち出しています。このことに関連して、SSH 事業では生徒の探求的な活動をサポートするカリキュラムの開発、生徒の変容の評価がよりいっそう求められるようになりました。そこで、今年度は、本校で育成を目指すキー・コンピテンシーを定式化し、カリキュラム・マッピングを行いました。その一つの成果として、言語活動の面から探求活動をサポートするため、教育課程の中に学校設定科目として「現代文Ｉ」を設置しました。また、生徒の変容を評価するためのマザー・ルーブリックを作成し、いくつかの授業において生徒の能力の変容を捉え、本事業の有効性の評価を行いました。さらに、従来は正課外で生徒が行ってきた探求活動をサポートする時間を「SSH 探求」として正課内に設置し、すべての教員がサポートする体制も確立してきました。最終年度となる来年度は、今年度行ってきたカリキュラム・マッピングをさらに進め、生徒の探求活動をサポートする体制を確立することにより、本校ならではの SSH プログラムを作っていきたいと考えています。

校長　原田 和雄

目次

平成 27 年度 SSH 研究開発実施報告書（要約） 1
平成 27 年度 SSH 研究開発の成果と課題 5

研究開発の実施内容
1 キー・コンピテンシー部会 9
1-1 中間評価で受けた課題
1-2 改善のための方法
1-3 実践の結果
1-4 今後の課題

2 特講「科学の方法」部会 18
2-1 経緯
2-2 研究仮説
2-3 実践報告
2-4 評価

3 探究活動部会 21
3-1 研究仮説
3-2 実践報告
3-3 評価

4 SSH 国際担当部会 25
4-1 研究仮説
4-2 実践報告
4-3 評価

5 SSH 英語教材開発部会 32
5-1 経緯
5-2 仮説
5-3 実践報告
5-4 評価

6 Intelligent Café 36
6-1 経緯
6-2 研究仮説
6-3 実践報告
6-4 評価
6-5 課題

7 特別授業部会 42
7-1 研究仮説
7-2 実践報告
7-3 評価

8 宇宙人文学部会 45
8-1 研究仮説
8-2 実践報告
8-3 評価

教員対象アンケート調査の結果と分析 49
1 アンケート調査の目的
2 質問項目と結果
3 総括

関係資料 51
1 運営指導委員会の記録
2 校内における SSH の組織的推進体制

教育課程表 58

別紙様式１－１

東京学芸大学附属高等学校	指定第１期目	24～28

平成２７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

国際社会で活躍する人材に必要なキー・コンピテンシーを獲得させる授業法の研究開発

②　研究開発の概要

以下の５点を、学校全体で改善計画を立て、改善を図ることができた。

(a)　目標としているキー・コンピテンシーの定義を明確にし、カリキュラムを構造化した。

(b)　特講「科学の方法」のカリキュラムにおける位置付けを明確にした。

(c)　教科・科目における課題研究的な学習の位置付けを明確にした。

(d)　具体的な生徒の変容を目指したカリキュラムへ大幅に改訂した。

(e)　SSH の効果を成果として発信した。

公開教育研究大会では、コンピテンシー・ベースの実践を公開し、さらにルーブリックを用いた評価方法を提示することができた。

課題研究をより教育課程内に位置付けるために、2 年次の「総合的な学習の時間」1 単位分を「SSH 探究」へ変更し、1 年次に「現代文Ｉ」を学校設定科目として新設した。

この他に、1～3年目から行っている生徒の探究活動の支援、特別授業、Intelligent Café、宇宙人文学等の取り組みも発展的に継続し、それぞれ成果をあげた。

③　平成２７年度実施規模

全校生徒1042名を対象とし、募集型事業では希望者を対象とした。

④　研究開発内容

○研究計画

１年次

１年次は研究開発の基盤作りと問題点の明確化を目指した。

①「特講　科学の方法」の授業を開発するとともに、既存の授業を見直し、キー・コンピテンシーについての調査研究を行った。

② タイ王国プリンセス・チュラポーン・カレッジ・チェンライ校（PCCCR）との交流の覚書を交わした。NICE(Network of Inter-Asian for Chemistry Educators)への参加準備、生徒の自主的提案による外国探究活動生徒の決定・研修を行った（ともに実施は２年次）。

③ 生徒が自由に集まり、議論できる空間であるIntelligent Caféを創り出した。

④ 国際舞台で使えるプレゼンテーション能力の育成のための授業と教材の開発に着手した。

⑤ SSH全国生徒発表会、東京都SSH発表会、関東近県SSH発表会などに積極的に参加した。また、校内SSH研究コンテストを実施した。

⑥ 文系も含む様々な分野での専門家による「特別授業」を実施した。

⑦ 宇宙人文学について6回の講義、実習を行い、宿泊を伴う現地調査も含めて活動した。

２年次

研究開発の視点の明確化と実践の積み重ねを行った。代表的な取り組みは以下の通りである。

① キー・コンピテンシーについて、国立教育政策研究所等の協力を得ながら研究を深めた。

②「特講　科学の方法」をすべての教科・科目で計画的に実施し、深化・充実・多様化させた。

③ 1月にタイ王国PCCCR校との交流、7月にNICE(国際化学会議)への参加、8月に外国探究活動をアメリカで行った。

④ Intelligent Caféで講演、座談会、東北スタディツアーなどを企画し、実施した。

⑤ 国際舞台で使えるプレゼンテーション能力育成のための授業を開発し、プレゼンピックなどに参加した。
⑥ 国内外の研究発表などに生徒を参加させた。生徒の研究成果の発表、校内SSH研究コンテストを実施した。
⑦ 宇宙人文学の講義・実習を連続講座で行うとともに、新潟県長岡市、長野県諏訪市へ巡検実習に行った。

３年次(研究の継続と中間報告会)

原則的に１、２年次までの活動は継続・深化させ、中間報告の年度として検証と改善を行った。

① 高度な科学・技術を基盤とする国際社会で活躍する人材に必要なキー・コンピテンシーとは何かについて、国立教育政策研究所等の協力を得ながら、明らかにしていった。
② ①に示したキー・コンピテンシーを獲得させる授業法および学校教育システムの研究開発を進めた。
③「特講　科学の方法」をさらに、深化・充実・多様化させた。
③ 1月にタイ王国PCCCRとの交流、８月に外国探究活動をオランダで行った。
④ Intelligent Caféで東北スタディツアーの他、トークイベント、心理学講座、講演、座談会などを企画し、実施した。
⑤ 主に、国内の研究発表に生徒を参加させた。生徒の研究成果の発表、校内SSH研究コンテストを実施した。
⑥ 宇宙人文学の講義・実習を連続講座で行うとともに、新潟県長岡市へ巡検実習に行き、京都大学で口頭発表および、ポスター発表を行った。
⑦ 互いの授業のなかで行われているアクティブラーニングの要素を紹介しあい、有機的なカリキュラムに組み直して行くために、「SULEカリキュラム構造化の会」を実施した。
⑧ 「SULEカリキュラム構造化の会」の実施に伴い、さまざまな校外の研修会へ出かけていくことが増えた。

４年次(研究課題の重点化)

３年目の中間報告を経て明らかになった課題を、学校全体で改善計画を立て、改善を図った。研究開発内容については、② 研究開発の概要に示した通りである。

５年次(研究成果のまとめ)

今までの実践を継続しつつ、生徒の変容、教員の変容、学校の変容といった分析・評価を確実に行っていく。

〇教育課程上の特例等特記すべき事項

2年次総合的な学習の時間（1単位）をSSH探究（1単位）へ変更

今まで、課題研究を実施する時間の多くを、教育課程外に設定していたために、生徒にとって部活動、委員会活動などの活動と重なってしまい、十分に課題研究に取り組む時間を確保できなかった。そこで、２年次の「総合的な学習の時間」のうち1単位分を、「SSH探究」（1単位）へと変更し、生徒が課題研究に取り組む時間を保障するとともに、全教員一丸となっての指導体制に加えて、生徒の研究テーマに関して専門的な知識・技術をもつ保護者、さらには、当該分野の専門家に支援をしてもらった。

〇平成２７年度の教育課程の内容

上記の2年次における「SSH探究」（1単位）への変更という**教育課程上の特例の他、**教育課程の特例に該当しない教育課程の変更として、論理的に「書く力」を実践的に付けさせ、最終的に「書く力」の発展形として「探究」の基礎に触れ、２年次の「SSH探究」につながる内容とする「現代文Ｉ」を学校設定科目として新設した。

〇具体的な研究事項・活動内容

① 特講 科学の方法

異種教科の教員が連携して一つの授業を作る。教科科目の学習内容に結びついており、かつ教科の枠を超えた総合的な能力の育成を目指す。今までの経緯を踏まえて、コラボ授業については、関係する各教科・科目の年間指導計画の中での位置づけ、および、本校の教育課程全体の中での位置づけも明確にした。そして、複数の教科の教員のTTを組むのは、現行の学校の時間割の中では難しい点もあるが、計画的・継続的に実践できるように工夫した。その結果、授業内容と授業実施の技術的な調整の両面から今後とも継続的な授業の実施が見込めるもの、5種類について着実に実践した。

② Intelligent Café

Intelligent Café という空間を用い、生徒による継続的な運営で、主軸となる講座（In-café 講座、心理科学講座等）を計画に沿って年間を通して運営した。その他、大学生による課題発見や人生設計を考える講座（Que-que）や研究者を招いてのキャリアガイダンス講座、タイ語や韓国語などの外国語入門講座、東京学芸大学の留学生を招いてのグローバルカフェなどを行った。

また、東京学芸大学のカフェテリアや SSH 校である国際中等学校や早稲田高等学院との相互交流を行った。

③ SSH国際担当

4 月に、タイ王国 PCCCR から 12 名の生徒（および教員 3 名）を受け入れ、理科特別授業、東京工業大学見学、国立科学博物館見学、東京学芸大見学、1、2 年生の全生徒が参加した Science Projects 等を行った。12 月にはこちらから 10 名の生徒（および教員 2 名）がタイ王国 Chakri Sirndhorn 王女の誕生日を祝い開催される Thiland- Japan Student Science Fair 2015 に参加するため、Petcharuri にある Princess Chulabhorn Science High School Petchaburi を訪問した。

7 月末には、日本（東京、日本科学未来館）で開催された NICE(東アジア化学教育者会議)の海外からの参加者（大学及び高校の教員、化学教育研究機関の専門家が参加）が高校生を連れて本校に来校し、化学を通じた韓国、台湾、日本の高校生の交流会を開催した。本校に来校した海外の高校生の参加者は、台湾 3 名、韓国 10 名で、そこに海外からの化学教育に関連した専門家約 30 名が加わった。さらに、日本の高校生は、本校から 9 名、東京学芸大学附属国際中等学校から 12 名、都立戸山高校から 6 名であった。日本の化学教育の専門家も数名参加した。

④ 宇宙人文学

前年度の成果を踏まえて、講義・実習を連続講座で行うとともに、新潟・富山へ巡検実習へ出かけた。2月には、京都大学で開催された京都大学宇宙ユニットシンポジウムにて、ポスター発表を行った。

⑤ キー・コンピテンシー基盤研究

目標としているキー・コンピテンシーの定義を明確にし、カリキュラムを構造化した。

OECD／DeSeCo のキー・コンピテンシーを踏まえつつ、本校で発達を促すキー・コンピテンシーとして次の三つを設定した。

１．高度科学・技術社会の課題を発見する力

２．科学的プロセスを踏んで問題解決する力

３．グローバルに発信する意欲と語学力

その上で、上記の三つのキー・コンピテンシーを軸とするカリキュラム・マッピングをして、カリキュラムの構造化を行った。このマッピングにより、３年次にはコンピテンシーを育成する実践が限られていることが明確になった。

また、正課内で行われている授業を中心とする教育実践に特化したカリキュラム・マッピングや、各教科における指導内容のカリキュラム・マッピングも並行して行った。そのことで、コンピテンシー・ベースの構造化されたカリキュラム開発が進んだ。

⑥ 特別授業

大学や研究所の研究者を招いて、今年度は８回の特別授業を実施した。以下に実施したもののテーマ

をあげる。「オイラー数の話」、「QuarkNet-ILC Tokyo ; Student Workshop（ノートルダム大学の宇宙線観測ワークショップ）」、「移動式プラネタリウム（生徒向け、一般向け）」、「科学と医療と社会をつなぐ、生命倫理」、「地球惑星環境とハビタブルプラネット ～太陽系外惑星系に第二の地球は存在するか？～」、「飛び出せ！機械工学君！～モータ１個で動く歩行機械を創る！～」、「地球と街を守る『空間情報』ってなんだろう？」、「株式会社エリジオンによるサイエンス講座（タイトル未定）」

⑦　SSH探究活動

平成 27 年度 SSH 全国生徒研究発表会（８月）では、3 年生 4 名が「バクテリア由来の多糖類分解酵素に関する研究」というタイトルでポスター発表した。

SSH東京都内指定校合同発表会（12月）では、口頭発表1件、ポスター発表3件で参加した。平成28年3月に開催予定の関東近県合同発表会にも参加を予定している。

各種学会での高校生発表に臨んだ。筑波大学主催第10回「科学の芽」賞で最優秀賞を受賞した。9月に行われた日本動物学会第86回新潟大会に参加し、「高校生ポスター発表」で2年生2名が発表し、優秀賞を受賞した。9月に行われた日本地質学会第122年学術大会の高校生セッションで、3年生1名と2年生1名がポスター発表した。 11月に行われたサイエンスアゴラに2年生1名が参加し、ポスター発表をした。

また、「科学の甲子園」東京都予選にも参加した。

⑨　運営指導委員会の開催

年間2回の全体会を開き、SSH事業運営状況の確認、検討、改善、評価などにあてた。

⑩　成果の公表・普及

本校のSSHの方針を公開研究大会として参加者に提示した。日々の活動状況はWebなどにおいて報告した。生徒の活動については、3月のSSH事業報告会の折に発表する。

⑫　評価及び報告書の作成

前年度に引き続き、生徒への効果、教師への効果、学校運営への効果、保護者への効果を、それぞれの関係者に事業前後での変容を調査した。また公開研究会を通じて、本校のSSH事業を全国の学校に広め、その成果を調査・分析し、報告書を作成した。

⑤　研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

今年度は、中間評価で受けた指摘について、学校全体で改善計画を立て、改善を図ることができたことが、最大の成果である。特に、目標としているキー・コンピテンシーの定義を明確にし、カリキュラムを構造化したことで、コンピテンシー・ベースの構造化されたカリキュラム開発が進み、今後必要となる取り組みも明確になった。

また、2 年次の「総合的な学習の時間」1 単位分を「SSH 探究」への変更、「現代文Ｉ」を学校設定科目として新設したことも大きな成果と言える。

この他に、１～３年目から行っている生徒の探究活動の支援、特別授業、Intelligent Café、宇宙人文学等の取り組みも発展的に継続し、それぞれ成果をあげた。

○実施上の課題と今後の取組

来年度は5年目となるので、今までの実践を踏まえて、生徒の変容、教員の変容、学校の変容といった分析・評価を確実に行っていく必要がある。特に、キー・コンピテンシー基盤研究は、今年度の実践を踏まえて、事業全体の再考・構造化、カリキュラム・マネジメントの推進、「マザー・ルーブリック」の改善を行う必要がある。

この他に、「特講　科学の方法」の個々の授業の内容の改善、評価のためのルーブリックの整備、タイ王国のPCCCRとの交流プログラムの再考、Intelligent Café（In-café）での自由に議論できる空間の創造、SSH英語教材開発での実践および、「説得力のあるプレゼンテーション」についてテキスト化などが今後の課題である。

別紙様式２－１

東京学芸大学附属高等学校	指定第１期目	24～28

平成２７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「❹関係資料（平成２７年度教育課程表、データ、参考資料）」に添付すること）

今年度は、中間評価で受けた以下の５つの指摘について、学校全体で改善計画を立て、改善を図ることができたことが、大きな成果である。

(a)　目標としているキー・コンピテンシーの定義を明確にし、カリキュラムを構造化した。

OECD／DeSeCo のキー・コンピテンシーを踏まえつつ、本校で発達を促すキー・コンピテンシーとして次の三つを設定した。

①　高度科学・技術社会の課題を発見する力
②　科学的プロセスを踏んで問題解決する力
③　グローバルに発信する意欲と語学力

その上で、上記の三つのキー・コンピテンシーを軸とするカリキュラム・マッピングをして、カリキュラムの構造化を行った。このマッピングにより、３年次にはコンピテンシーを育成する実践が限られていることが明確になった。

また、正課内で行われている授業を中心とする教育実践に特化したカリキュラム・マッピングや、各教科における指導内容のカリキュラム・マッピングも並行して行った。そのことで、コンピテンシー・ベースの構造化されたカリキュラム開発が進んだ。

(b)　特講「科学の方法」のカリキュラムにおける位置付けを明確にした。

上記に示した(a)の通り、設定した三つのキー・コンピテンシーを軸とするカリキュラム・マッピングによって、カリキュラムにおける位置付けを明確にした。

(c)　教科・科目における課題研究的な学習の位置付けを明確にした。

上記に示した(a)の通り、設定した三つのキー・コンピテンシーを軸とするカリキュラム・マッピングによって、教科・科目における課題研究的な学習の位置付けを明確にした。

(d)　具体的な生徒の変容を目指したカリキュラムへ大幅に改訂した。

OECD／PISA 調査の枠組みや AAC&U による VALUE ルーブリック、米国の NGSS などを参考にし、本校で用いるキー・コンピテンシーの評価規準をルーブリックに定めた。そして、このルーブリックを「マザー・ルーブリック」として個々の事業に応じたルーブリックを作成し、生徒の能力の変容を捉えることで事業の有効性の評価・検証を行った。

(e)　SSH の効果を成果として発信した。

今年度は、各事業からの開催案内や実施報告がメーリングリストを通じて確実に共有するようにした。それらの情報を元にWebサイトでの発信を迅速に行った。

また、本校では毎年公開教育研究大会を実施しているが、今年度は「コンピテンシー・ベースの授業開発」というテーマを設定し、実施したすべての教科・科目でコンピテンシー・ベースの実践を公開し、さらにルーブリックを用いた評価方法を提示し、SSHとしての取組みを発信することができた。さらに、本校では毎年研究紀要を発行し、先進的な実践についての研究を中心にその成果の普及を図っている。今年度は「高等学校におけるコンピテンシーの育成に焦点を当てた授業の開発：ルーブリックを用いた評価の実践の事例研究」というタイトルで、学校設定科目「現代文Ⅰ」、地学基礎、体育、数学Ⅱにおける事例研究に基づく研究成果を投稿した。印刷が済み次第、研究機関への送付や、学会発表などで配布して研究成果をさらに発信していく予定である。

これまでは主に、２年次に課題研究を位置付けてきた。今年度からは、１年次より教育課程内の時間、

主に、LHR の時間を使って、生徒に研究テーマを考えさせ、１年次の早い段階から課題研究に取り組ませた。今までの３年間の取組みを踏まえて、課題研究についての流れがわかる冊子『探究活動のすすめ』（全 36 ページ）を作成した。これには年次ごとのスケジュール、テーマの設定、探究活動の仕方、成果の報告の仕方などが載せられており、生徒自身の参考になるようにしている。

また、中間評価で指摘された問題点のひとつが、課題研究を実施する時間の多くを、教育課程外に設定していたために、生徒にとって部活動、委員会活動などの活動と重なってしまうことである。課題研究をより教育課程内に位置付けるために、2 年次の「総合的な学習の時間」1 単位分を「SSH 探究」へ変更した。その結果、生徒が課題研究に取り組む時間を保障するとともに、全教員一丸となっての指導体制を確立するとともに、生徒の研究テーマに関して専門的な知識・技術をもつ保護者や専門家に支援をしてもらった。

平成２４年度から、１年次に「国語総合」を１単位増単し、古典の基礎的な学力の充実にあててきた。しかし、今まで３年間の研究で、１０年程前と比べて、レポートなどから生徒の論理的に書く力の低下が見られることがわかった。そこで、論理的に「書く力」を実践的に付けさせ、最終的に「書く力」の発展形として「探究」の基礎に触れ、２年次の「SSH探究」につながる内容とする「現代文Ｉ」を学校設定科目として新設した。この科目は、本校が仮説として立てたSSHキー・コンピテンシーの獲得にもつながっており、本校の掲げる仮説の検証につながったと考えられる。

この他に、１～３年目から行っている生徒の探究活動の支援、特別授業、Intelligent Café、宇宙人文学等の取り組みも発展的に継続し、それぞれ成果をあげた。

１、生徒の変容

タイ王国のPCCCRとの交流、Intelligent Caféなどの企画に参加した生徒は、本校が設定したキー・コンピテンシーが確実に育成されていることが、各事業の分析によって明らかになった。

また、特別授業に参加した生徒にとっても、「高度科学・技術社会の課題を発見する力」、「科学的プロセスを踏んで問題解決する力」のキー・コンピテンシーが育成されていることが明らかになった。

その反面、理数系科目において、自分の研究テーマを持ち探究して行こうとする意識は、やや頭打ちとなり、各種SSH生徒発表会や、各種学会での高校生発表に参加する数も、昨年程度であった。自主的な研究への取り組みを、さらに活性化させる仕組みの構築に課題が残る。

また、SSH指定を受けた年に入学し、昨春卒業したのが59期生であるが、彼らが３年時の時の科目選択において、前年の58期生に比べて、理系選択者数が増えた。しかし、入学時からSSHに指定されていた現3年生（60期生）では、若干、理系選択者数が減っている。

また、３年「夏の特別講座」の受講者数も60期生は59期生に比べて、若干、減っている。これらのデータを以下に示す。

〇３年時科目選択

59期生（全351名）　うち理系225名（64%）・文系126名（36%）
理系225名のうち、　物理：156名（69%）・化学：217名（96%）
　　生物：63名　（28%）
60期生（全353名）　うち理系209名（59%）・文系144名（41%）
理系209名のうち、　物理:152名（73%）・化学:208名（99%）
　　生物:53名（25%）

〇夏の特別講座の申込人数

平成26年度（59期）　物理108名、化学169名、生物50名
平成27年度（60期）　物理59名、化学90名、生物29名

これらの結果とSSH事業との関連についての詳細は未検証であるが、本校は、単に理数系の教育だけに力点を置いているわけではないし、SGH-Aとしての活動を始めたため、文科系に関心のある生徒の活動の場が保証されたことも考えられるので、現時点では、あくまでも、所属する生徒によるばら

つきの範囲内と見ることができるのではないだろうか。

２、教員の変容

教員対象のアンケート調査の結果から、本校が目指しているコンピテンシー・ベースの実践は、前年度よりも確実に増加しており、SSH事業に対して肯定的に取り組んだ結果、日常の授業や教育活動の取組みに変容を及ぼしたことが読み取れる。ただ、コンピテンシー・ベースの実践に肯定的な意識が読み取れる反面、実践の範囲が限定されていること、評価についての取組みが未成熟であることからくる実践の成果に対する肯定感の低さに課題が残っている。

なお、①　研究開発の成果であげた5点については、昨年度まではなしえなかったことであるので、学校全体で、SSHに対して積極的に取組んでいこうとする姿勢が形となり、成果をあげることができたと考えられる。

②　研究開発の課題　**（根拠となるデータ等を報告書「❹関係資料（平成２７年度教育課程表、データ、参考資料）」に添付すること）**

来年度は5年目となるので、今までの実践を踏まえて、生徒の変容、教員の変容、学校の変容といった分析・評価を確実に行っていく必要がある。以下、事業ごとの課題を示す。

①　キー・コンピテンシー基盤研究

第一に、目標に掲げるキー・コンピテンシーを定式化する前に、個々のSSH事業としての実践が発展してしまったため、全体の均整という面で課題が残っている。事業全体の構成を再考し、より目標に適した実践として構造化する必要がある。

第二に、目標に掲げるキー・コンピテンシーを、今年度の実践の成果を踏まえて再考していく必要がある。今回キー・コンピテンシーを定式化するにあたって参考にした理論的妥当性はOECD／DeSeCoに依拠しているが、国立教育政策研究所でまとめられた21世紀型能力や、OECDが新たに推進しているEducation 2030といった動向を敏感に捉え、本校の特色・現状にあった目標として改善していく必要がある。

第三に、カリキュラム・マネジメントを推進する必要がある。具体的には、各教科・科目におけるカリキュラム・マッピングを含めたカリキュラム・マネジメントを実施するとともに、コンピテンシーの視点から学校全体のカリキュラム・マネジメントを継続的に行っていく必要がある。

第四に、実践研究の成果に基づいて「マザー・ルーブリック」を改善する必要がある。今年度はSSHとして実施した事業の他にも、公開研究大会における実践や、研究紀要に掲載した実践において「マザー・ルーブリック」に基づくルーブリックを作成して評価を実施した。しかし、第一の課題として挙げたこととも関連するが、運用的な面での難しさもあるが、「マザー・ルーブリック」に基づくルーブリックを用いた評価を推進した。目標とするキー・コンピテンシーの再定式化も踏まえて、運用の幅が広がるように「マザー・ルーブリック」の改訂を進めていく必要がある。

②　「特講　科学の方法」開発

コラボ授業については、関係する各教科・科目の年間指導計画の中での位置づけ、および、本校の教育課程全体の中での位置づけも明確にした。そして、複数の教科の教員のＴＴを組むのは、現行の学校の時間割の中では難しい点もあるが、計画的・継続的に実践できるように工夫した。その結果、授業内容と授業実施の技術的な調整の両面から今後とも継続的な授業の実施が見込めるものを着実に実践した。

今後、求める生徒像から個々の授業の内容を再検討し、改善していくとともに、評価のためのルーブリックを、それぞれの目的に合わせて整備していく必要がある。

③　ＳＳＨ国際担当

来年度は現在進行しているタイ王国のPCCCRとの交流が中心となる。多くの生徒との交流が促進されるよう、4月の本校への迎え方を再考するとともに、１月の本校の生徒の訪問がより有益なものになるようにしていく必要がある。

PCCCR交流参加者の場合は、探究活動において、構造化し、分かりやすく説明したり、次の課題を見つけたりできるようにする必要がある。そのためには、日常の他の場面においても、論理的思考や構造化に心がけ、より建設的な行動をすることが求められる。そして、探究課題において、次の課題を見つけたり、研究手法を考えて実践したりすることが必要である。そのためには、日常の他の場面においても、試行錯誤を繰り返すことができ、より創造的な行動をすることが求められる。さらに、探究活動において、成果を英語にて分かりやすく伝える際に、不充分な点や課題は見つけている。今後、自分の課題を解決するための意識的な行動が求められるであろう。

本校一般生徒の場合は、Science Projectsへの参加を通して、探究活動への意欲をより高めてもらい、英語での発表や交流の面でのモチベーションをより高められるように工夫していきたい。これが最終的に、一人一人の課題研究の質の向上につながっていくようにしていく。

④　Intelligent Café（In-Café）運営

In-Caféのスタッフに共通する課題は、「講座を受講をした生徒と外部講師」、「In-Caféスタッフと校外の人」、「In-Caféスタッフの先輩と後輩」のそれぞれにおいて、共同型ネットワークをどう構築させるかである。

一般生徒については、今年度は年間を通すと半数を超える生徒がIn-Caféの活動に関わっている。着実に参加人数が増えているので、さらに増やして、当初のねらいである自由に議論できる空間を創造するという目的をさらに実現していく必要がある。

⑤　ＳＳＨ英語教材開発

通常の英語授業の中で、今年度完成したテキストを使って授業を行ない、その評価を行うことが必要である。また、当初の目標である「説得力のあるプレゼンテーション」についてテキスト化を目指し、そのテキストを使った実践を行うことが必要である。ALT について対応枠を増やすことを検討中である。

⑥　ＳＳＨ探究活動

探究活動自体の評価をコンピテンシーに基づいて行うため、「研究テーマ」「研究活動」「研究発表」を評価するルーブリックの作成し、グループ別活動や全体発表会の際には、このルーブリックをもとに、それぞれの活動を評価し、フィードバックしている。今後、このルーブリックの自己評価および他者評価を分析することによって、コンピテンシーが育成されたかを検証する必要がある。

また、探究活動においては、目的の設定、方法の妥当性、結果の再現性、考察に置ける説得力、発表の表現力等、評価の規準は多々あるため、どのような研究、発表を高い評価とするのか、ひいては、どのような科学的姿勢をもった生徒を育成するのかについて、検討する必要がある。

さらに、探究活動を推進するために、来年度は1年次にも「SSH探究」（1単位）を設定し、3年次に「SSH探究発展」（2単位）を選択科目として設定する予定である。

⑦　特別授業

今年度の特別授業の実施回数が半減し、個々の特別授業への参加人数も、かなり減少している。その原因は、放課後や休日を中心に特別授業が設定されているため、特別授業に参加したくても参加できないという状況があることが分かっている。そこで、特別授業への生徒の参加を時間的に保障する仕組みを作ることが必要である。

⑧　宇宙人文学

着実に成果をあげている SSH 事業の一つである。今後も、現在実施して来た体制を、さらに継続して改良しながら実践を重ねていく必要がある。

【研究開発の実施内容】

1　キー・コンピテンシー部会の活動報告

1－1　中間評価で受けた課題

中間評価では、主として次の５つの指摘を受けた。

(a) 目標としているキー・コンピテンシーの定義を明確にし、カリキュラムを構造化する。

(b) 特講「科学の方法」のカリキュラムにおける位置付けを明確にする。

(c) 教科・科目における課題研究的な学習の位置付けを明確にする。

(d) 具体的な生徒の変容を目指したカリキュラムへ大幅に改訂する。

(e) SSH の効果を成果として発信する。

1－2　改善のための方法

上記の５つの課題に対し、次の方法による改善を計画した。

(1) OECD／DeSeCo プロジェクトのキー・コンピテンシーに関する文献解釈を参考に、本校で育成を目指すキー・コンピテンシーを定式化する。

【課題 a への対応】

(2) コンピテンシー・ベースのカリキュラム・マネジメントを行う。特に、学校設定科目の新設と、(1)で定めたキー・コンピテンシーを軸としたカリキュラム・マッピングを行う。

【課題 a、b、c、d への対応】

(3) 生徒の変容を評価するための評価方法を作成する。【課題 d への対応】

(4) 本校のウェブページへの掲載を迅速に行う。公開教育研究大会や研究紀要で発信する。

【課題 e への対応】

1－3　実践の結果

1－3－1　本校 SSH 事業で育成するキー・コンピテンシーの定式化

本校では高度科学・技術社会において不可欠な能力を、理論的方法と実践的方法の両面から模索してきた。そして運営指導委員の方々をはじめとするさまざまな研究者の方から助言・指導を得ながら進めた理論的検討の結果、OECD／DeSeCo で定められたキー・コンピテンシーは示唆に富む一方で、評価の規準が必ずしも明確でないことを確認した。また、特講「科学の方法」などの実践を通して、「課題を発見する力」、「科学的に解決する力」、「発信する力」が重要であるにもかかわらず、就学時の生徒には十分に発達していないことが認められた。

そこで、OECD／DeSeCo のキー・コンピテンシーを踏まえつつ、本校で発達を促すキー・コンピテンシーとして次の三つを設定した[1]。ただし以下で説明する主関連以外にも、OECD／DeSeCo のキー・コンピテンシーと本校のキー・コンピテンシーは関連していると捉えている。例えば、「チームで働く」際に生じる課題を発見する力も「高度科学・技術社会の課題を発見する力」の一つと捉えている。

(1) 高度科学・技術社会の課題を発見する力

このコンピテンシーは、1Ｂに示された「知識や情報を相互作用的に用いる能力」に特に関連している。1Ｂの能力は OECD／PISA において「科学的リテラシー」として評価されているものであり、「科学的リテラシー」を説明する「科学的能力」の一つである「科学的な疑問を認識すること」に着目した。また、テクノロジー（技術）を効果的に用いることができるためには、日々の生活でテクノロジーがさまざまな状況で活用できることに気づく必要があることを、「その状況に内在する課題を発見する必要がある」こととして捉え、1Ｃに示された「技術を相互作用的に用いる能力」との関連も意識している。

(2) 科学的プロセスを踏んで問題解決する力

[1] 以下の説明では，文科省の「OECD における『キー・コンピテンシー』について」〔http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/016/siryo/06092005/002/001.htm〕の用語・記号を援用している。

このコンピテンシーは、１Ａで示された「言語、シンボル、テキストを相互作用的に用いる能力」や２Ｃに示された「争いを処理し、解決する能力」に特に関連している。１Ａの能力は OECD／PISA において「数学的リテラシー」として評価されているものであり、数学的プロセスを用いて解決する力に着目した。また、２Ｃの能力については、利害の対立に対して建設的にアプローチするには対立をやみくもに否定するのではなく、それを御するプロセスを認識することが必要であり、その際に科学的プロセスを踏むことが問題解決へと向かう有効な手立てであると考えたため、着目した。

(3) グローバルに発信する意欲と語学力

このコンピテンシーは OECD／DeSeCo のキー・コンピテンシーには明示的に関連したものではないが、３Ｂに示された「人生計画や個人的プロジェクトを設計し実行する能力」や３Ｃに示された「自らの権利、利害、限界やニーズを表明する能力」などと関連させて考えている。

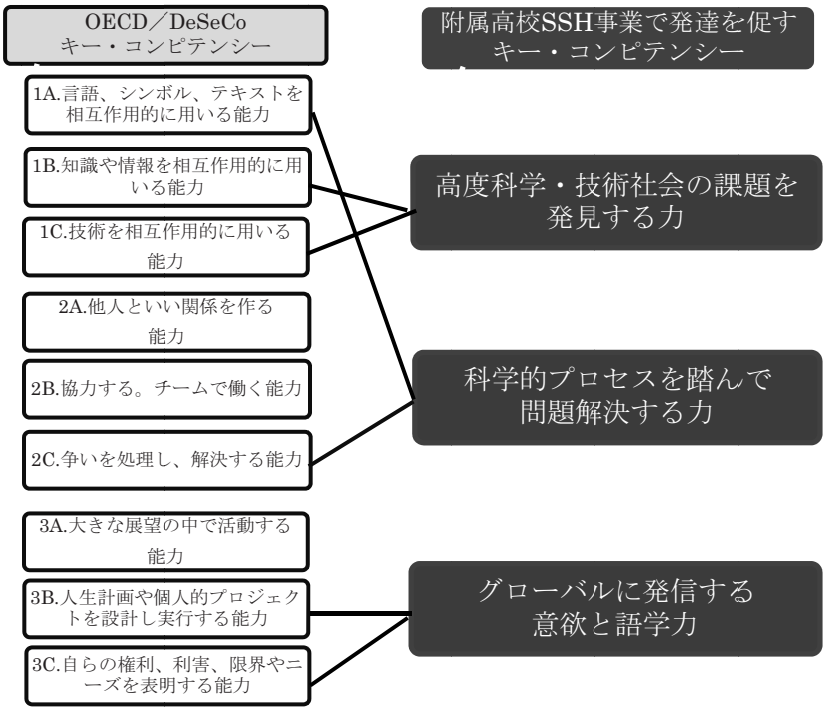


図 1「キー・コンピテンシー」の主関連

１－３－２　キー・コンピテンシーを軸としたカリキュラム・マネジメント

(1)　学校設定科目の新設

①「書くこと」と「探究活動」に特化した科目：「現代文Ｉ」

「現代文Ｉ」（１単位）は、高校一年の課程に「国語総合」（４単位）と並列するかたちで設置し、「書くこと」と「探究活動」とを学習の両輪としている。「書くこと」をメインとする言語活動を、生徒の探究活動や他教科の授業と連携して行い、最終的に自らの思考をメタ認知できるよう毎回の授業をデザインしている。徹底して「書か」せて、自らの活動を省察させることで、生徒の思考・判断・表現能力を高めるとともに、探究活動の活性化や、理科や地歴公民科における学習の質向上をも図れるのではないかという研究仮説のもとにスタートした。このような仮説設定の背景には、従来から本校のさまざまな教育活動で行ってきた「レポートの作成」を含む言語活動的な実践において、生徒の「書く」力に課題が見られたことも挙げられる。

「現代文Ⅰ」で付けたいコンピテンシーは「書く力」と「探究する力」であり、これは本校SSHキー・コンピテンシーの「(2)科学的プロセスを踏んで問題解決する力」と「(3)グローバルに発信する意欲と語学力」に関連する。授業では、「課題の理解」→「思考・判断」→「話し合い」（表現、共有、相対化）→「書く」（定着的表現）→「メタ認知」というサイクルを、できるだけ１回の授業（50分）で回すようにしているが、ここで「書くこと」は自らの思考・判断を外化し、客観視するための仕掛けとして機能している。思考・判断の《結果》を書かせるのではなく、できるだけ思考・判断の《プロセス》を書かせるような言語活動に仕組んでいることが重要である。生徒は、自分の思考・判断プロセスを書いたものから振り返ることで、より良い学習者へと成長していくだろうというのが、「現代文Ⅰ」での研究仮説である。

さらに、「現代文Ⅰ」は生徒探究活動や理科・地歴公民科の授業とリンクしていることで、「思考・判断・表現」といった本質的な能力が、「科学的に課題解決する力」「他者に発信する力」といった社会的文脈で生きるコンピテンシーとして形成されてくることをねらっている。学期ごとに、他教科や「SSH探究」との連携のもとパフォーマンス課題を実施し（表１）、ルーブリックを用いて評価した（表２、４）。その結果（表３、５）をもとに学期ごとに10点法の評価を付け、学年末には５段階の評定として成績を出す予定である。

表１　「現代文Ⅰ」コンピテンシー・ベースのカリキュラム

	コンテンツ		コンピテンシー			
	単元	内容／**科目連携**	書く力	探究する力	パフォーマンス課題	評価方法
1学期	「文」を書く	センテンスの書き方	相手に正確に伝える力			
	事象を観察する	地理実習帳の書き方／**地理A**	客観的事実を伝える力	観点をもって観察する力		
	探究をデザインする	探究活動テーマ決め／**SSH探究**		方法論を意識して探究をデザインする力		
	観察記録を書く	岩石の観察記録／**地学基礎**	観察事象を正確に伝える力	複数の観点を持てる力	岩石の観察記録と事象の再現	観察プロセスと提出物へのルーブリック評価
2学期	文章を要約する	200字要約	他社の論理をまとめる力			
	論理を構成する	P.W.※、生命倫理／**生物基礎**	論理展開をシンプルに呈示する力	対話を含む論理を構成する力	新型出生前診断に関する夫婦の対話	話し合いプロセスと提出物へのルーブリック評価
	探究概要を書く	P.W.、探究活動の報告／**SSH探究**	論理展開をシンプルに呈示する力	探究のプロセスをメタ認知する力		
3学期	資料から仮説を立てる	統計資料の読み取り／**数学Ⅰ**	観察事象を正確に伝える力	統計資料を科学的に読み取る力		
	検証して論にする	論理、反証、資料活用／**数学Ⅰ、情報**	論理展開を正確に伝える力	科学的に論理を構築する力		
	探究を評価する	探究活動の発表と評価／**SSH探究**		科学的に論理を検証する力	社会現象の要因への考察	論理構築プロセスと発表へのルーブリック評価

※P.W.：パラグラフライティング

１学期授業で累積した評価（２クラス分）を、観点別に「メタ認知」との相関を表現するように、人数の度数分布表で示したのが表３である。分布から、メタ認知能力の高い生徒ほど「(2)科学的プロセスを踏んで問題解決する力」も「(3)グローバルに発信する意欲と語学力」も高い評価を受けていることが分かる。これは１学期のみのデータであるので、授業でのメタ認知によりコンピテンシーが高まっているとまでは判断できないが、メタ認知の能力とこれらのコンピテンシーには明らかな関連が見てとれる。

表 2　「現代文Ⅰ」１学期授業の評価ルーブリック

観点	授業	K.C.※	3（ベンチマーク）	2（ベンチマーク）	1（マイルストーン）
書く力	第２回	1A	主述の関係・修飾被修飾の関係・読点の位置に留意して、適切に推敲している。	誤った表現や、多義的な解釈を許す表現に、気づいている。	作業の意図を理解できていないが、推敲作業に取り組もうとしている。
書く力	第３回	1A	無生物主語文への書き換えが正確にできている（〇が４～５）	無生物主語文への形式的な書き換えはできるが、内容やニュアンスが異なってしまっている（〇が２～３）。	無生物主語文への書き換えがほとんどできていないが、作業の意図は理解している（〇が１以下）。
メタ認知	第３回		2 に加えて、日本語の特徴にまで一般化して理解している。	動詞中心文と名詞中心文の特徴を踏まえて、自分の作業の意義を理解している。	自分の作業の意義に気づいている。
探究デザイン	第４回	3B	焦点が絞れており、探究の方法が見えるような探究テーマを提示できている。	より良い探究テーマの条件を意識して、テーマを立ててみようとしている。	探究テーマを擬似的に立ててみようとしている。
メタ認知	第５回	3B		自分の探究テーマを正当に自己評価し、評価の理由について考察している。	自分の探究テーマに対して自己評価しようとしている。
批判的思考	第５回		友人の探究テーマに対し、正当に評価したうえで、改善の指針となるようなコメントを寄せている。	友人の探究テーマに対し、正当に評価していることが伺われるコメントを寄せている。	友人の探究テーマに関心を持ち、理解しようとしている。
メタ認知	第６回	1A	「悪文」を書いてしまう理由について、自分の地理実習の体験を踏まえて具体的に考察している。	「悪文」を書いてしまう理由について具体的に考察している。	「悪文」を書いてしまう理由について考えようとしている。
書く力	第７回	1A	提示された課題に沿っており、表現が正確で観察内容がよく伝わる優れた記録文を書いている。	提示された課題に沿って観察文を書いており、より良い表現にしたいという意欲が伺われる。	提示された課題を充分に理解していないが、観察文を書こうとしている。
探究デザイン	第８回	3B	夏休みに行う文献調査や予備実験について、具体的かつ、課題解決に向けて有効な計画を立てている。	夏休みに行う文献調査や予備実験について、具体的な計画を立てている。	夏休みに行う文献調査や予備実験について、漠然とした構想を持っている。
書く力	第９回	1A	正しい文で観察事実が過不足なく盛り込まれているとともに、文章全体が有機的に構成されている。	重複する内容や緩慢な表現が見られるものの、正しい文で観察事実が列記されている。	主述のねじれ、あいまいな修飾関係、過剰な読点、誤字脱字といった、不正確な表現が複数見られる。
メタ認知	第 10 回	1A	優れた観察記録を書くにはどのようなことに留意すべきかについて認識できる。	友人の観察記録の優れている点と不充分な点を認識できる。	友人の観察記録をもとに、見たことのない岩石のスケッチを作成できる。

※K.C.：キー・コンピテンシー

表 3　「現代文Ⅰ」１学期評価におけるメタ認知とコンピテンシー形成の相関

		(3) グローバルに発信する意欲と語学力（得点）				
		6	5	4	3	2
メタ認知（得点）	9	2	8	4	0	0
	8	2	12	8	8	0
	7	2	8	10	14	2
	6	0	0	0	6	2

		(2)科学的プロセスを踏んで問題解決する力（得点）				
		8	7	6	5	4
メタ認知（得点）	9	2	3	4	3	0
	8	1	3	5	18	0
	7	1	0	10	24	2
	6	0	0	2	5	2

また、２学期のパフォーマンス課題への評価（２クラス分）を観点別に集計したものが表５である。２クラスとも「パラグラフライティング（以下Ｐ.Ｗ.と略記）」観点の点数が他観点に比べて高いが、これは当該単元で「Ｐ.Ｗ.」について学んだ上でのパフォーマンス課題だったからであろう。「Ｐ.Ｗ.」は書き手に論理的思考を促す点で重要なスキルだが、生徒たちには書き方の「型」として認識されるため習得が容易なのだと考えられる。対比して捉えられるのが「主題把握」観点であり、こちらは２クラスとも低い点数が出ている。パフォーマンス課題の本質的な問いへの理解が生徒によっては充分でなかったためだと思われる。コンピテンシーの育成にあたっては、課題意図の本質的部分を理解させることが必

表 4　「現代文Ⅰ」２学期パフォーマンス課題の評価ルーブリック

観点	4	3	2	1	得点
主題把握	□「自分の判断」と「対立する意見」を総合する結論に至っている。	□「対立する意見」への有効な反論が述べられている。	□設問を理解している。 □「自分の判断」と「対立する意見」との対話が不充分である。 □結論が明確でない。	□設問は理解しているが、多くの人にとって受け入れがたい内容である。	
科学的根拠	□科学的知識が論を有機的に支えている。	□科学的知識が有効に活用されている。	□正しい科学的知識に基づいている。 □用いている情報が有効に作用していない。	□科学的知識に基づこうとしている。 □用いている情報に複数の誤りがある。	
パラグラフライティング	□「自分の判断」から「結論」に向けて、発展性のある論理展開になっている。	□３つの段落の内容がそれぞれ明確である。 □「結論」段落と他の２つの段落とが論理的につながっている。	□自分の主張を述べきっているが、パラグラフライティングの手法が生かされていない。	□不充分ながら主張は述べられている。	
文章表現	□効果的に書かれている。 □接続詞がとてもうまく使えている。 □適切な語が選択されている。	□正確に書かれている。 □読点の打ち方がよく考えられている。 □３つの段落が分量的にバランス良い。	□460～500 字で完結性のある内容が書かれている。 □主述のねじれがある。□修飾関係があいまい。 □句点、読点の打ち方が不適切。□誤字脱字。 □文意の伝わりにくい箇所がある。		

表 5　「現代文Ⅰ」２学期パフォーマンス課題の評価（人数）

クラス１		探究する力		書く力	
		主題把握	科学的根拠	P.W.	文章表現
得点	4	4	3	19	4
	3	36	40	22	33
	2	3	0	2	6
	1	0	0	0	0
	平均	3.02	3.07	3.40	2.95

クラス２		探究する力		書く力	
		主題把握	科学的根拠	P.W.	文章表現
得点	4	2	1	16	7
	3	23	40	18	19
	2	16	0	7	11
	1	0	0	0	3
	平均	2.66	3.02	3.22	2.68

※P.W.：パラグラフライティング

要だが、容易ではない。時にはスキルを「型」とし

②　正課内で「探究活動」を行うための科目：「SSH 探究」

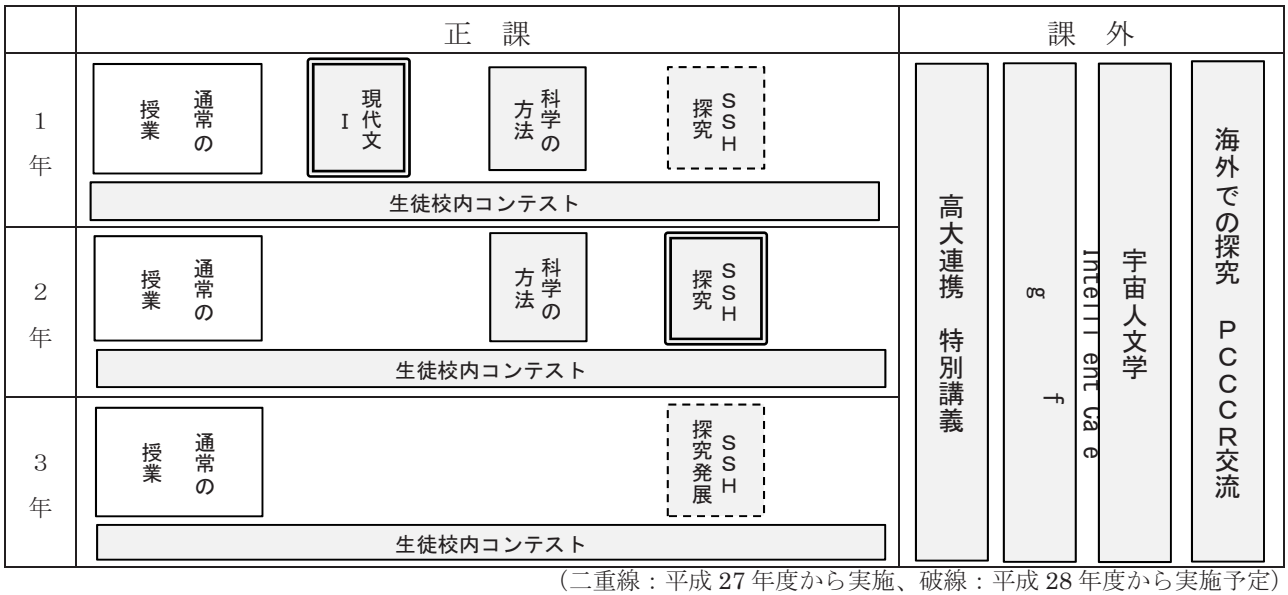
今年（平成 27 年）度は、従来「総合的な学習の時間」として運用していた１単位時間分を「SSH 探究」へ変更し、実施した。この科目の設定によって、「課題研究を実施する時間の多くが、教育課程外に設定されていた」という課題が改善され、部活動や委員会活動などの活動とのバランスをとりながら課題研究に取り組むことができた。また、課題研究は従来、主に２年次の「総合的な学習の時間」の中で行ってきたために、その指導・支援も第２学年の学年団の教員が担当してきたが、学校設定科目とすることで、全教員一丸となっての指導体制を整えることができて教えるなど多様なアプローチを試みるべきだろう。た。

一方、この科目の設定にあたって当初計画していた、「生徒の研究テーマに関して専門的な知識・技術をもつ卒業生、保護者、さらには、当該分野の専門家からの支援を受けること」については、本年度は達成できなかった。このことは次年度の課題である。

(2)　キー・コンピテンシーを軸としたカリキュラム・マッピング

カリキュラム・マッピングに詳しい名城大学人間学部教授の池田輝政氏にご来校頂き、平成 26 年 12 月 10 日にカリキュラム・マッピングについての勉強会を実施した。今年度はその講義内容を受け、本校の SSH 事業を含む教育活動全体を、3.1 で示した３

表 6　正課／課外のカリキュラム



（二重線：平成 27 年度から実施、破線：平成 28 年度から実施予定）

表 7　コンピテンシー・ベースのカリキュラム

（二重線：平成 27 年度から実施、破線：平成 28 年度から実施予定）

つのキー・コンピテンシーを軸とするカリキュラム・マッピングをして構造化した。

このマッピングにより、３年次にはコンピテンシーを育成する実践が限られていることが明確になり、７月に実施された文部科学省らの視察の際にもその点の指摘をいただいた。これを受け、来年度は３年次の選択科目として「SSH 探究」の設定に向けて調整中である。

さらに、表７のような全体的なカリキュラム・マッピングの他に、正課内で行われている授業を中心とする教育実践に特化したカリキュラム・マッピングや、各教科における指導内容のカリキュラム・マッピングを並行して行った。例えば、「数学Ⅱ」について表８のようなコンピテンシー・ベースのカリキュラムが作成された。今後はこのような取り組みを重ねるとともに精緻化を行い、カリキュラム・マネジメントを進めることでコンピテンシー・ベースのカリキュラム開発を一層進めていく。

表 8　「数学Ⅱ」コンピテンシー・ベースのカリキュラムの例

	コンテンツ		コンピテンシー			
	単元	項目	課題を発見する能力	変化を分析するプロセス能力	パフォーマンス課題	評価方法
1学期	式と証明	方程式と数概念	類推する力		３次方程式の解の公式	レポート
		証明	（論理的な思考力と構成力）	（論理的な思考力と構成力）		
	いろいろな関数	指数関数･対数関数	関数の関係を見つけて表現する力			
		分数関数		分析するプロセスを知り、再現する	凸レンズの像のピント	授業とレポート
		無理関数				
		合成関数・逆関数				
2学期	図形と方程式	点と直線と円	類推する力（次元）			
		軌跡と領域	条件を変えて関係を探る力	新しい文脈で分析するプロセスを用いる	タワーの高さ比べ	授業
	微分の考え	微分係数と導関数		新しい文脈で分析するプロセスを用いる	ラグビーのキックの分析 ループシュートの分析	授業
		導関数の応用		同じ文脈で分析するプロセスの質を高める	ループシュートの分析	授業
3学期	積分の考え	定積分と不定積分	関数の関係を見つけて表現する力			
		積分の応用				
	２次曲線		類推する力 条件を変えて関係を探る力	新しい文脈で質の高い分析するプロセスを用いる	光を集める図形の仕組み	授業

(3) 今後の学校設定科目新設に向けた計画

今年度の実践の結果、課題研究をさらに促進するためには、１年次にも課題研究のための科目を設定する必要性が確認された。これを受け、次年（平成28年）度は「SSH 探究」を１年次にも設け（１単位）、課題研究をする上で必要となる「テーマ設定」などに関する基礎的な学習も実施する予定である。この科目は１、２年生全員を対象としているが、現在申請中の SGH への申請が通った場合には、生徒の興味・関心に対応するため、「SSH 探究」または、「SGH 探究」のいずれかから選択できるように計画している。また、上述のように、３年次に「SSH 探究発展」を選択科目として設置する予定である。

さらにその翌年の平成29年度に向けてさらなるカリキュラム・マネジメントを進め、１年次に必修科目「探究基礎」、２年次に選択必修科目「SSH 探究」「SGH 探究」、３年次に選択科目「SSH 探究発展」「SGH 探究発展」を設定することを計画している。

１－３－３　ルーブリックを活用した「パフォーマンス評価」を中心とした評価

本校ではキー・コンピテンシーを定式化する以前から、SSH 事業として特講「科学の方法」をはじめとする事業に取り組んできた。そして、これらの事業を通してキー・コンピテンシーの発達を促してきた実感があるが、参考にしてきた OECD／DeSeCo のキー・コンピテンシーには明確な評価の観点が定められていないこともあり、十分な事業の評価を行ってこなかった。

そこで、OECD／PISA 調査の枠組みや AAC&U による VALUE ルーブリック、米国の NGSS などを参考にし、本校で用いるキー・コンピテンシーの評価規準をルーブリックに定めた（表９）。そして、このルーブリックを「マザー・ルーブリック」として個々の事業に応じたルーブリックを作成し、生徒の

能力の変容を捉えることで事業の有効性の評価・検　　証を行った。

表 9　マザー・ルーブリック

	キャップストーン	マイルストーン		ベンチマーク
	4	3	2	1
1A	言語、シンボル、テキストを相互作用的に効果的に用いることができ、他の状況でも活用することができる。	言語、シンボル、テキストを相互作用的に効果的に用いることができる。	言語、シンボル、テキストを相互作用的に用いることができる。	言語、シンボル、テキストを用いることができる。
1B	知識や情報を相互作用的に効果的に用いることができ、他の状況でも活用することができる。	知識や情報を相互作用的に効果的に用いることができる。	知識や情報を相互作用的に用いることができる。	知識や情報を用いることができる。
1C	技術を相互作用的に効果的に用いることができ、他の状況でも活用することができる。	技術を相互作用的に効果的に用いることができる。	技術を相互作用的に用いることができる。	技術を用いることができる。
2A	常に、他人の人格の違い、意見の違いを尊重しつつ、良好な関係を作ることができ、他の状況にも応用できる。	常に、他人の人格の違い、意見の違いを尊重しつつ、良好な関係を作ることができる。	常に、他人と良好な関係を作ることができる。	時には、他人と良好な関係を作ることができる。
2B	チームでリーダーシップをとり協力的に働く事ができ、他の状況でも応用できる。	チームでリーダーシップをとり協力的に働く事ができる。	チームでリーダーを支えながら協力的に働く事ができる。	チームにおける自分の責任を最低限果たしているが、チームに十分に貢献することがない。
2C	争いに関して、両当事者が互いに歩み寄るような解決をすることができ、他の状況でも応用できる。	争いに関して、両当事者が互いに歩み寄るような解決をすることができる。	争いをうまく解決をすることができないが、両当事者を妥協させるように努力することができる。	争いに関して、どちらか一方の当事者が譲歩するような解決策をとろうとする。
3A	大きな展望を、現在の状況と関連付けながら活動することができ、他の状況でも応用できる。	大きな展望を、現在の状況と関連付けながら活動することができる。	大きな展望を持っているが、現在の状況とうまく関連付けて活動することは十分にできてはいない。	少し先の展望を持って活動をしている。現在の状況との関連付けは問わない。
3B	人生の計画を持って、自分のプロジェクトを設計し実行することができ、他の状況でも応用できる。	人生の計画を持って、自分のプロジェクトを設計し実行することができる。	人生の計画は十分でないが、自分のプロジェクトを設計し実行することができる。	人生の計画が十分でなく、自分のプロジェクトをかろうじて設計し実行することができる。
3C	自らの権利、利害、限界やニーズを十分に把握して、他者に対して説得的に表明することができ、他の状況でも応用できる。	自らの権利、利害、限界やニーズを十分に把握して、他者に対して説得的に表明することができる。	自らの権利、利害、限界やニーズをある程度把握して、他者に対して説得的に表明することができる。	自らの権利、利害、限界やニーズをある程度把握して、他者に対して表明することができる。

例えば PCCCR 交流での評価では、参加生徒の意識の変容を捉えることを目的に質問紙調査やインタビューを実施した。そして、その結果を、マザー・ルーブリックを参考に作成した「海外探究 ルーブリック」にあてはめて評価した。一方で、例えば「Intelligent Café」における実践のように、マザー・ルーブリックとは別の観点による評価も実情に合わせて柔軟に実施した。本年度末にはさらに、１、２年生全員を対象に、同一のパフォーマンス課題を用いたパフォーマンス評価を実施する予定である。この結果によって、目標としているコンピテンシーの育成に関する総括的な評価を行う。

１－３－４　発信方法の改善

(1)　ウェブページの活性化

昨年度までは、各事業の取り組みの報告はWeb掲載担当者が文書作成も含め行っていたため、報告までのライムラグが生じるケースが少なからず見受けられた。中間評価で明らかにされた課題を踏まえ、今年度は、各事業からの開催案内や実施報告がメーリングリストを通じて活発に共有された。それらの情報を元にWebサイトでの発信が迅速に行えるようになった。

(2)　公開研究大会のテーマへの位置付け

本校では毎年公開教育研究大会を実施しており、毎年研究大会のテーマを設定している。本年度は「コンピテンシー・ベースの授業開発」というテーマを設定し、実施したすべての教科・科目でコンピテンシー・ベースの実践を公開し、さらにルーブリックを用いた評価方法を提示した。

今年度の公開教育研究大会において各教科で設定した目標となるコンピテンシーは、必ずしも SSH で育成を目指しているキー・コンピテンシーに直結するものではなかったものの、本校の教育の大きな方向性とともに SSH としての取り組みを発信することができた。

発信という面での本大会の課題は大会への参加者

数を増やすことであり、案内の早期の配布を含めて、次年度に向けて検討している。

(3)　本校研究紀要への投稿

本校では毎年研究紀要を発行し、先進的な実践についての研究を中心にその成果の普及を図っている。今年度は「高等学校におけるコンピテンシーの育成に焦点を当てた授業の開発：ルーブリックを用いた評価の実践の事例研究」というタイトルで、学校設定科目「現代文Ⅰ」、地学基礎、体育、数学Ⅱにおける事例研究に基づく研究成果を投稿した。印刷が済み次第、研究機関への送付や、学会発表などで配布して研究成果を発信していく予定である。また、上述(2)についても同様であるが、これらの発信は校内のコンセンサスを得る上でも効果的であったと考える（後述の教員対象アンケート結果を参照)。

公開研究大会については、附属学校としては規模が大きいとは言いがたい現状ではあるが、公立高校や私立高校と比較すると多くの外部の方と交流できる重要な機会である。また、学校で研究紀要を発刊しているのも附属学校ならではであろう。(1)のウェブページの活性化に併せて、これらの特色を最大限に活用し、今後も発信性を強めていく。

１－４　今後の課題

第一に、目標に掲げるキー・コンピテンシーを定式化するまでに多くの時間をかけてしまったため、SSH としての実践がそれぞれに発展してしまい、全体の均整という面で課題が残っている。目標に対する実践の成果に基づいて事業全体の構成を再考し、より目標に適した実践として構造化する必要がある。

第二に、目標に掲げるキー・コンピテンシーを、本年度の実践の成果も踏まえて再考していく必要がある。今回キー・コンピテンシーを定式化するにあたって参考にした理論的妥当性は OECD／DeSeCo に依拠しているが、国立教育政策研究所でまとめられた 21 世紀型能力や、OECD が新たに推進している Education 2030 といった動向を敏感に捉え、本校の特色・現状にあった目標として改善していきたい。

第三に、カリキュラム・マネジメントを推進する必要がある。具体的には、各教科・科目におけるカリキュラム・マッピングを含めたカリキュラム・マネジメントを実施するとともに、コンピテンシーの視点から学校全体のカリキュラム・マネジメントを継続的に行っていく。

第四に、実践研究の成果に基づいて「マザー・ルーブリック」を改善する必要がある。今年度は SSH として実施した事業の他にも、公開研究大会における実践や、研究紀要に掲載した実践において「マザー・ルーブリック」に基づくルーブリックを作成して評価を実施した。しかし、第一の課題として挙げたこととも関連するが、運用的な面での難しさもあり、「マザー・ルーブリック」に基づくルーブリックを用いた評価を徹底することができなかった。目標とするキー・コンピテンシーの再定式化も踏まえて、運用の幅が広がるように「マザー・ルーブリック」の改訂を進めていく。

主要参考文献

ギップス、K. V. （1994/2001）.『新しい教育評価を求めて–テスト教育の終焉』論創社.

松下佳代（2010）.『<新しい能力>は教育を変えるか　学力・リテラシー・コンピテンシー』ミネルヴァ書房.

ライチェン、D.S. ・サルガニク、L.H. (2006). 『キー・コンピテンシー–国際標準の学力をめざして-』（立田慶裕監訳）明石書店.

２　特講「科学の方法」部会

２－１　経緯

特講「科学の方法」は、あらゆる教科で、科学的な理解の手法、科学との関連、科学の理解に関わる授業を設け、理科の各科目にとらわれずに総合的、融合的な授業の研究・開発及び実践を行うものである。このような取り組みの背景には、科学技術のもたらす諸問題が科学だけでは解決が困難な場合が少なくないという世界の現状がある。

これまで特に、総合的、融合的な授業を研究・開発するための仕掛けとして、異なる教科の教員によるコラボ授業（複数の教科による異なる視点を生かしたＴＴによる授業）の開発・実践を中心に取り組んできた。平成 24 年度～26 年度には 14 種類の授業（うち 11 種類が多様な組合せによるコラボ授業）を実施し、特にコラボ授業は公開教育研究大会・情報教育公開研究大会等で積極的に公開してきた。これらの実践を通じて、特講「科学の方法」への取り組みが、教員の教材研究・授業開発における知的刺激として有効であることを実感することができた。また、個々の授業については生徒にも好評だった。

２－２　研究仮説

本校 SSH で目標として設定したキー・コンピテンシー（1 高度科学・技術社会の課題を発見する力、2　科学的プロセスを踏んで問題解決をする力、3　グローバルに発信する意欲と語学力）の育成に、表１のように貢献しうると考えた。

これらの授業はその特性上、SSH で定めたような科学的なコンピテンシー以外の育成にも寄与すると考えている。ここでは、SGH-A として目標に定めたキー・コンピテンシー（1 主体的に行動する力、2　バランスよく世界を眺める力、3 ディスカッションできる語学力、4　解決する能力（利害対立制御））も併せて示しておく。

表 1　平成 27 年度　特講「科学の方法」

授業概要					SSH			SGH-A				これまでの実践・公開状況	備考 今後の課題
学年	学期	教科 科目	授業 担当者	タイトル 備考	課題を発見する力	問題解決する力（科学的プロセス）	発信する意欲と語学力	主体的に行動する力	バランスよく世界を眺める力	ディスカッションできる語学力	解決する能力（利害対立制御）	平成27年度2学期までの実践・公開状況 実践報告・指導案等公開状況	
1	3	日本史A 地学基礎	安井 田中義	富士山宝永大爆発 ―噴火の実相と復興の過程―	○	○			○		○	平成25年度公開研 平成26年度簡略化して1クラス実施 平成25年度公開研報告集（DVD） 関連：田中義「火山と防災」（本校紀要50）	作業課題の整理、内容の精選、生徒の反応の把握と評価
1	1	生物基礎	内山 若宮	遺伝リテラシーⅠ -遺伝子検査を考える-	○	○						平成27年度公開研	教材開発と評価方法の検討
2	1	現代社会 地学基礎	齋藤洋 山北 （加納）	リスク社会と防災 （東北スタディツアー）	○	○	○	○	○		○	平成25年度公開研 平成26・27年度4クラス実施 平成25年度公開研報告集（DVD） 「リスク社会と防災」本校紀要50・51・52	（授業・ツアーに関して） 作業課題の整理、生徒の能力育成の評価
2	2	現代社会 生物基礎	内山 山北	遺伝リテラシーⅡ -遺伝子検査と出生前診断-	○	○		○			○	平成26年度公開研	教材開発と評価方法の検討
2	2	コミュニケーション英語Ⅱ	熊木 内山	遺伝リテラシーⅢ -海外における遺伝子検査-			○		○	○			教材開発と評価方法の検討

２－３　実践報告

(1)　遺伝リテラシー

①　授業の目的

遺伝情報の解読が日常となった現在において、ヒトに関する遺伝に関する正確な知識（遺伝リテラシー）を身につけることは必要不可欠である。また、今日の社会では遺伝子検査や出生前診断など多様な場面において、遺伝リテラシーをもとに自己決定をしなければならない場面が存在する。

そこで、科学的に根拠をもとに自己決定ができるよう「遺伝子検査」を題材に、遺伝情報が社会に与える影響を生物基礎・現代文Ⅰ・現代社会・英語と連携しながら考えていく。この授業を通して、遺伝リテラシーを身につけるとともに、自分とは異なる価値観を理解し、価値観の違いを超えて合意形成に向かうプロセスを体験することを目標とする。

②　授業の流れ

〔１年生〕

・６月　生物基礎　「遺伝子とそのはたらき」

「遺伝子とそのはたらき」の学習を通して、DNA の性質や遺伝子の発現について理解する。特に、遺伝子検査で一般的に行われている口腔細胞からの DNA の抽出を体験することによって、技術の理解につなげる。

・6月　特講「科学の方法」

「遺伝リテラシー①」(生物)

現在一般的に行われている遺伝子検査の手法について紹介する。また、遺伝子検査によってわかることとわからないことについて、グループ間での議論を通して考える。

・ 10 月　生物基礎　「生物の体内環境の維持」

「生物の体内環境の維持」の学習を通して、糖尿病などの疾患のメカニズムについて理解する。また、これらの疾患のうち、遺伝的要因が明らかになっているものを取り上げ、遺伝情報によって疾患のリスクがどの程度わかるかについて、データをもとに考える。

・ 11 月　特講「科学の方法」

「遺伝リテラシー②」(生物＋現代文Ⅰ)

これまでの授業を通して、遺伝子検査について自分なりに考え、それを短い文章によって表現する。科学的根拠に基づいた文章を書く力を養うことを目標とする。

〔2年生〕

・9月　特講「科学の方法」

「遺伝リテラシー④」(生物＋英語)

遺伝子検査は、アメリカのベンチャー企業を中心として発達してきた技術である。その一方で、アメリカを中心に様々な社会問題となっている事例も存在する。そこで、ニュース記事やエッセイをもとに海外における遺伝子検査の事例についての検討を行う。

・11 月　特講「科学の方法」

「遺伝リテラシー⑤」(生物＋現代社会)

遺伝リテラシー①～④のまとめとして、日本においてデザイナーベイビーの是非に関するロールプレイを行う。このロールプレイでは、具体的な立場を設定しそれぞれの立場から意見を述べ、最終的に合意形成に向けたプロセスを体験する。

⑵　リスク社会と防災

①　授業の目的

「市場の失敗（政府の役割)」の学習を通じて、公共財の提供に関わる政府のあり方を追究する。地学基礎の学習を振りかえりながら防災について関心をもち、防災対策における政府の役割について考えを深める。また、政府の役割について他者（行政側・市民側）との話し合いを通じて、防災対策における政府の役割のあり方を生徒の話し合いを通じて追究することができる。その上で、他者との合意形成を目指しながら、社会的ジレンマを抱えながらも他者とともに社会をつくることの大切さを感じることができる。

②　授業の流れ

すべて、2年生の公民科現代社会の授業の中で、展開した。

・1時間目

公民の教科書に記載してある「小さな政府・大きな政府」について復習し、市場の失敗について学ぶ。「防災に関わる」話し合いは、現在、東北でも問題になっており注目されているところである。ロールプレイを通じ、合意形成を目指す話し合いを行うための事前学習を行う（役割分担などを行う)。

・2時間目

前時までの振り返りを行った上で、ロールごとに集まり、最終的に自分たちがめざす利益は何かを確認する（話し合いの中でどこまでの妥協が必要かなどを、話し合いを通じて確認する)。次に、簡単なロールの自己紹介を行った上で、行政側は合意形成を目指した市民説明会を行う。

・3時間目

合意に向けて話し合いをまとめる（自治会長を中心に話し合いをまとめる)。前時の合意形成の内容を行政役の生徒が発表する。発表された内容に対して教員がコメントを行う。黒板に各自の班でまとめた合意形成のホワイトボードを、大きな政府・小さな政府と合意の内容に焦点を当てた図の中にマッピングする。

⑶　富士山宝永大爆発

①　授業の目的

火山噴火のような自然現象にともなう災害について考察する際、その現象を客観的に認識する上で自然科学の知識が不可欠なことは言うまでもない。火山噴火はどのように起こるのか、噴火にともなう噴出物はどのような性質を持っているのか、富士山宝永噴火の実態はどのようなものだったのか、富士山の噴火の危険性についてどのように認識するべきなのかといった問題は、地学の授業の一環として実施するのがふさわしい内容であり、地学（理科）の教員が得意とする分野である。

一方、富士山宝永噴火とよばれる自然現象が人びとの生活にどのような影響を与えたのかという問題は、自然現象とし

ての噴火それ自体の客観的な理解とは次元を異にする側面を含んでいる。富士山宝永噴火について言えば、多量の火山噴出物に覆われた御厨地方（富士山東麓地方）の砂除けや、大量の火山噴出物の流入により大規模な洪水がくり返し発生するようになった酒匂川流域の治水工事は、享保期になってようやく改善の見通しが見えてきたという状況だった。その間の復興の動きには、幕府の政策の変化などさまざまな社会的・歴史的要因が作用している。こうした問題の分析については、地歴科の教員が持ち味を生かせるだろう。

授業者としては、地学の教員と地歴科の教員がお互いの得意分野を生かして協業することにより、自然現象と災害・防災の問題について、生徒に多面的な知識を身につけさせるとともに、今後の日本列島における災害と防災に関する主体的な思考を促すことを目的としている。

② 授業の流れ

１年生の日本史Aの１時間の授業の中で、展開した。

まず、『竹取物語』の結びの部分を紹介し、かつては富士山が活発に活動していたことを気づかせる。その上で、富士山の歴史噴火について紹介し、宝永噴火が富士山の最も新しい噴火であることを確認する。

次に、自然災害としての宝永噴火について取り上げる。『降砂記』から宝永噴火の経緯を確認し、読み取れる噴火の特徴を確認する。『折たく柴の記』から江戸でも降灰があったことを確認し、火山灰がどのようなものか確認する。

そして、社会問題としての宝永噴火について取り上げる。富士山東麓の御厨地方、酒匂川流域の足柄地方の被害状況を資料から確認し、小田原藩・幕府の復旧・復興政策の特徴を整理する。さらに、幕府の復旧・復興政策の問題点を指摘するとともに、復旧・復興の困難と長期化について説明する。

最後に、富士山の防災の基礎となるハザードマップについて取り上げ、その作成経緯と読み方について説明し、ハザードマップなど防災情報が生かされるためには、政治や社会のしくみの問題も考えなければならないことに目を向けさせる。

２－４　評価

今までの経緯を踏まえて、今年度はコラボ授業については、関係する各教科・科目の年間指導計画の中での位置づけ、および、本校の教育課程全体の中での位置づけも明確にした。そして、複数の教科の教員のＴＴを組むのは、現行の学校の時間割の中では難しい点もあるが、計画的・継続的に実践できるように工夫した。その結果、授業内容と授業実施の技術的な調整の両面から今後とも継続的な授業の実施が見込めるものを着実に実践した。

今後、個々の授業の内容を改善していくとともに、評価のためのルーブリックを整備していくことが課題である。

３　「探究活動」部会

３－１　研究仮説

生徒自らが発見した課題に対して探究活動（実験等）を行い、問題解決を試みることによって「科学的プロセスを踏んで問題解決する力」の育成をはかることを目的としている。また、探究活動の結果をSSH 生徒発表会や学会での高校生発表の場で発表することによって、論理立てて説明する能力を養うことを目標としている。

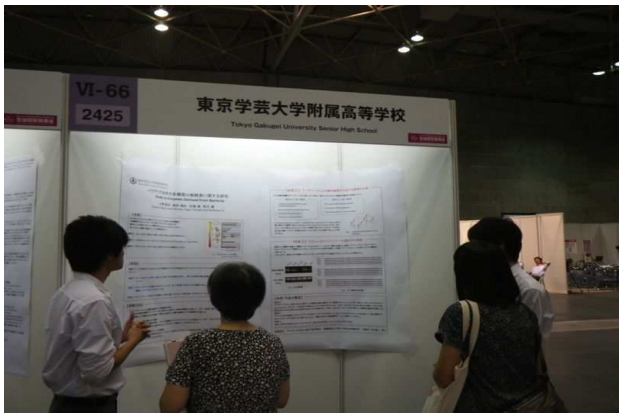
３－２　実践報告

本校では、時間割の中に探究活動を行う時間を特別に設けることはしていない。生徒は自主的に、週日の早朝、授業前や昼休み、放課後、土日などに活動している。通常の授業の学習活動の中でも課題研究や探究活動が、従来から多く行われてきており、その中には、１年次の地理実習、社会と情報、地理や保健の授業における発表学習、地学における野外実習、物理・化学の実験観察におけるレポートなどがある。生徒はそれらをこなしたうえで、自分自身の興味にしたがった探究活動を行うことになり、体力的にはややハードであるが、関心・意欲の高い生徒は、これまでにも良い成果をあげてきている。授業時の課題研究や探究活動があるがゆえに、実験の方法、データ処理の方法、考察の考え方が身に付いているのであり、また、授業時の活動をさらに発展させた探究活動がいくつか行われていることを考えると、授業が生徒の研究のきっかけとなり、また、授業時に教員から提示されることで、現在の課題、先行研究の進歩などを明確に把握することができているように思われる。さらに、２年次の「総合的な学習の時間」においては、生徒全員が、各自設定した課題に基づく研究活動を１年間かけて行うことになっている。探究活動に１年次から真剣に取り組んで来た生徒は、その結果を生かすことができているようである。「総合的な学習の時間」では、その成果として論文をまとめて提出させており、およそ２年間かけてつくりあげた論文では、綿密な検討がなされているものも見受けられる。探究活動部会では、このような中で、自発的に科学を学びたい、探究したいと考える生徒を支援し、研究活動を継続的に行う機会を提供する方法を検討してきた。

(1)　SSH 発表会

・ 平成 27 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会への参加

平成 27 年 8 月 5 日、6 日にインテックス大阪で開催された全国発表会に、3 年生 4 名が「バクテリア由来の多糖類分解酵素に関する研究」というタイトルでポスター発表した。



・ SSH 東京都内指定校合同発表会への参加

平成 27 年 12 月 23 日に東京農工大学で開催される SSH 東京都内指定校合同発表会に、口頭発表 1 件、ポスター発表 3 件で発表する予定である。

(2)　学会発表

・日本動物学会 第 86 回新潟大会参加

9 月 17 日（木）～ 9 月 19 日（土）に朱鷺メッセで行われた日本動物学会大会における「高校生ポスター発表」で 2 年生 2 名が発表し、優秀賞を受賞した。

・ 日本地質学会第122年学術大会（長野）参加

9月13日（土）に信州大学で行われた日本地質学会第122年学術大会の高校生セッションで、3年生1名と2年生1名がポスター発表した。

「世界の色を形に②～大地を融かしてガラスをつくる～」

・ サイエンスアゴラ

11 月 15 日（日）に日本科学未来館で開催されたサイエンスアゴラに2年生1名がポスター発表した。

「Chemical Snow の作成」

・ Science Fair 2015

本校とタイ・チュラポーン高校との交流行事において、研究発表会が両校でもたれた。本校での実施は、4 月 24 日（金）の 1 限と 2 限で、1 年生・2 年生はじめに本校生徒が発表し、後にタイの高校生の発表があった。

(3) 科学の甲子園東京都大会

日時：11 月 16 日(日)　9：00～16：30

場所：東京都立科学技術高等学校

本校参加生徒：１年Ａ組　深澤　亮

１年Ａ組　宮竜太朗　１年Ａ組　八木橋彩香

２年Ｂ組　岡村太路　２年Ｅ組　仲條友彪

２年Ｈ組　酒井郁人

科学の甲子園では、筆記競技として理科・数学・情報から、知識、および知識の活用について問われ、実技競技として実験、実習、考察等、及び科学技術を総合的に活用する能力、ものづくりの能力、コミュニケーション能力により課題を解決する力が問われる。筆記競技に関しては、本校は１年生の必修科目が「数学Ⅰ」「数学 A」「生物基礎」「地学基礎」「社会と情報」であり、２年生では、「数学Ⅱ」「数学 B」「物理基礎」「化学基礎」である。したがって、出場できる２年生までは、授業進度は出題範囲を満たさない。参加希望生徒は、自分自身で未習分野を学習することになり、困難もあったようである。特に理科では、基礎を付した科目を履修中であるため、基礎を付さない科目を自習で補うことに（教科担当教員が質問に答えることはあったが）難しさがあった。

(4) 缶サット甲子園 2015 関東大会

日時：7 月 22 日(水)　10：00～16：00

場所：野田スポーツ公園

本校参加生徒：2 年Ａ組　櫻井一樹

2 年Ｆ組　齋藤祐輔　　2 年Ｇ組　橋本祥行

缶サット甲子園は、自作した空き缶サイズの模擬人工衛星を打ち上げ、上空での放出・降下・着地の過程を通じて、技術力･創造力を競う競技会である。また、作るだけでなく、実際に落下させる前に行われる事前ビデオプレゼン、機体審査と性能審査(係留気球による投下試験）、落下後に分析評価を行う事後プレゼン(発表 10 分･質疑応答 5 分)など、対外的に発表するということも経験できる。また、プレゼン用のビデオ作成などを経験することで機器操作にも長けてくる。

本校のチームは「待機中の微粒子を採取する」ことを課題として、機体の作成、展開を行った。関東大会では上位３校に入ることができ、秋田で行われた全国大会に参加することとなった。

(5) 「総合的な学習」におけるグループ別研究会の実施（2 年生）

昨年度の探究活動部会の検討課題として、2 年生の総合的な学習の探究活動の成果が、校内コンテストや SSH 発表会への参加が少ないという点があげられた。

この課題を解決するため、今年度 2 年生の総合的な学習の時間において、グループ別研究会を実施し、定期的にそれぞれの担当教員に自分の活動内容を発表し、助言をしてもらい、それを自らの探究活動に活かすプログラムを行った。このグループ別研究発

表会を実施することにより、優れた研究をより良いものにし、積極的に各種の発表会に参加できる土台をつくり、探究活動全体の底上げをはかった。

① グループの構成

今年度は、理系の探究活動を行っている生徒を 11 個のグループにわけ、それぞれのグループ活動に理科や数学の教員を 1 人配置した。

② グループ別研究発表会の実施状況

5 月 1 日　第 1 回

それぞれのテーマや 1 年生のときにどのような活動を行ってきたかを報告し、今後 1 年間の予定を説明する。

9 月 18 日 第 2 回

夏休みでの活動を通して新たに発見した課題等をグループ全員で共有し、今後の作業へのアドバイスをフループ全員からもらう。

11 月 27 日 第 3 回

発表のやり方（資料の作り方・発表方法）について担当教員から指導し、次回の発表に向けた準備を行った。

12 月 4 日 第 4 回

第 2 回での指摘を受けて、改善した点を中心に発表を行い、どのようにまとめていくかの議論を行った。

1 月 22 日・29 日　第 5 回・第 6 回

2 年間の探究活動の成果をポスターにまとめ、グループ内でポスター発表を行った。この発表をルーブリックに基づいて評価し、合計得点が高かった 2 名の生徒を全体ポスター発表者とした。

2 月 19 日　全体ポスター発表会

各グループの代表者によるポスター発表会を行った。この発表もルーブリックによって評価し、合計得点が高かった 8 名の生徒を全体発表会での発表者とした。

(4)「総合的な学習」における探究実験講座の開講

昨年度の探究活動部会の検討課題として、生徒が探究活動を行うための時間の確保が挙げられている。そこで、2 年生の「総合的な学習」の時間において、理科 4 科目の教員がそれぞれ、実験室において生徒の実験のサポートや討論を行う時間を年間 8 コマ設定した。この講座を開設することによって、探究活動部会の検討課題であった生徒の探究活動の時間の確保ができた。

(5)「総合的な学習」におけるブラッシュアップの会の実施（1 年生）

探究活動を始めるにあたり、テーマが重要であることから 1 年生のそれぞれテーマを設定したのち、本校教員 3 人からコメントをもらうブラッシュアップの会を実施した。早い段階から教員の目が入ることによって、今後の活動への刺激となっていた。

３－３　評価

探究活動自体の評価をコンピテンシーに基づいて行うため、「研究テーマ」「研究活動」「研究発表」を評価するルーブリックの作成を試みた。グループ別活動や全体発表会の際には、このルーブリックをもとに、それぞれの活動を評価し、フィードバックしている。今後、このルーブリックの自己評価および他者評価を分析することによって、コンピテンシーが育成されたかを検証する予定である。

探究活動においては、目的の設定、方法の妥当性、結果の再現性、考察に置ける説得力、発表の表現力等、評価の規準は多々ある。どのような研究、発表を高い評価とするのか、ひいては、どのような科学的姿勢をもった生徒を育成するのかについて、検討して行く必要がある。

研究発表ルーブリック

	評価内容	4	3	2	1
研究テーマ	明確さと実現可能性	独創的で，明確な研究テーマに対し，２年生の間で実現可能な研究方法を設定している。	明確な研究テーマに対し，２年生の間で実現可能な研究方法を設定している。	研究テーマが明確である。	研究テーマがはっきりしない
	必然性	自らの興味・関心に基づきながら，学術的発展が見込まれるテーマを設定している。	自らの興味・関心に基づきながら，他者の共感を得られるテーマを設定している。	自らの興味・関心に基づいたテーマを設定している。	自らの興味・関心に基づいていないテーマを設定している。
研究活動	情報源の活用	複数の情報源から，これまでに明らかになった考え方や研究内容を示し整理している。	複数の情報源から，これまでに明らかになった考え方や研究内容を示している。	一つの情報源からではあるが，これまでに明らかになった考え方や研究内容を示している。	下調べをしていない。
	研究の方法	研究目的に適する複数のまたは独創的な研究方法を示し，その方法で得られた情報を分析している。	研究目的に適する研究方法を示し，その方法で得られた情報を分析している。	研究方法を示し分析しているが，その方法が研究目的に適していない。	研究方法を示していない。得られた情報を列挙するに留まっている。
	結論	結論に複数の根拠があり，自分の考えが導き出されている結論である，または，他者の共感を得られる結論である。	結論に複数の根拠がある。	結論の根拠が 1 つである。	結論の根拠がない，あるいは不明瞭である。
研究発表	発表	「目的」「方法」「結論とその根拠」の配列など，強調の仕方を工夫しながら発表している。	「目的」「方法」「結論とその根拠」を一通り含んで発表している。	「目的」「方法」「結論とその根拠」の一部を含んで発表している。	研究の内容を自分なりに発表している。
	発表資料	資料やスライド等を効果的に用いて発表している。	資料やスライド等を用いて発表している。	資料やスライド等があるが，発表との関連性が薄い。	資料やスライド等を用いず発表している。

このルーブリックは，皆さんの研究活動における皆さんの個人の努力目標であり，かつ，皆さんの他者からの評価指標です。各評価内容に対し，4 段階で示しています。1.は努力が必要で不合格の段階です。2.は最低限到達すべき段階です。3.は目標であり皆さんに到達してほしい段階です。4.はとても優秀な段階です。3.や 4.を目指し以下の２点に留意しながらこのルーブリックを利用して，研究を進めていってください。

① 研究の現在位置を確かめて，次のステップに向けた努力目標を見定める

② 自己の評価と他者の評価の一致点やズレを意識する

4　SSH 国際担当部会

4－1　研究仮説

① 探究活動において、論理的な思考のもと、探究課題の解決に向けて取り組むことができる。
（科学的プロセスを踏んで問題解決する力）

② 探究活動において、成果を英語にて分かりやすく伝えることができる。
（グローバルに発信する意欲と語学力）

4－2　実践報告

第 2 回 PCCCR 訪問：2015 年 1 月 6 日～13 日

・渡航生徒：11 名（1 年生：7 名、2 年生：4 名）
・引率教員：3 名

1 日目：歓迎会・特別講座・天文台見学

朝礼でタイの生徒と対面し、歓迎会、学校見学などを済ませ、午後からは地学の特別授業を行なった。夜の天文台での特別授業の準備として、天球儀や星座早見盤を用い、タイにおける天球の広がりについて学んだ。夜は Rajabhat 大学天文台にて天体観測を行なった。特別講義では若いチェンライ出身の研究者の方に、天文学入門の講座を受けた。また望遠鏡を用いて、すばるやシリウスなど簡単に天体観測を行った。

2 日目：博物館見学・Science Projects 準備

チェンライからさらに北上し、国境のチェンセンという街に移動し、アヘンをテーマにした博物館や寺院を訪問した。タイ北部では、アヘンを生産し、輸出して、生計を立てていた歴史もある。日本とは異なり、川越しに他国と隣接し、簡単にアヘンを輸出入できてしまう陸続きの国ならではの独特の緊張感を生徒たちも感じたようであった。午後は次の日に控えた Science Projects の準備を行なった。

3 日目：Science Projects（探究成果の発表会）

このプログラムのメインイベントである Science Projects が行われた。発表会は口頭発表とポスター発表が並行に行われるスタイルで、口頭発表 14 件（うち 4 件が本校）、ポスター発表 24 件（うち 5 件が本校）と多くの発表が行われ、盛んに議論が成された（図 1）。

本校生徒は事前指導の中で、専門的な科学的側面と、英語での発表などの技術的側面から練習会を十分に実施できたこと、ポスターも十分にブラッシュアップを重ねられたことが高評価につながったと言える。ここまでの練習の成果を十分に発揮することができ、生徒たちは満足感にあふれた Science Projects であった。ほぼ一日続いた Science Projects が終った後、生徒たちは二泊のホームステイへと向かった。

図 1　タイでの Science Projects

4・5 日目：ホームステイ

ホームステイではバディの家庭の温かい歓迎のもと、タイの文化に触れることが出来た。

最終日：市内観光・フェアウェルパーティ

チェンライ市内を巡るトラムに乗って、寺院などを見学した。そして校内でのフェアウェルパーティでタイの生徒たちをお別れし、翌日、日本への帰途に着いた。

第 2 回 PCCCR 来校：2015 年 4 月 21 日～27 日

・タイ渡航生徒：12 名
・タイ引率教員：3 名
・受入生徒：16 名（バディ 12 名、サポート 4 名）

1 日目：歓迎会・校内見学

本校到着後、全校での歓迎レセプション・教員によるレセプションを行い、その後は部活見学として書道部に参加した。本校バディ生徒とともにリラックスした時間を過ごした。

2 日目：理科・特別授業

午前中は地学の特別授業を実施した。天気図を用いた作業や、チェンライで起こった地震を話題に自然災害と防災につ

いての講義を行った。

午後は二年生のバディのクラスに PCCCR 生徒が入り込み、本校の通常授業に参加してもらった。理科の授業だけではなく、それ以外の教科の授業に参加してもらうことで、本校の普段の雰囲気を体験してもらうと共に、クラスの生徒との触れ合いの機会になった。

放課後には、前日同様、部活見学を行い、剣道部と弓道部で日本のスポーツを体験した。

3 日目：東京工業大学見学

東京工業大学大岡山キャンパスを訪問し、武藤滋夫先生の特別講義「ゲーム理論って何？」と、市村禎二郎先生の実験「燃焼の化学」を行った。

数学の論理的な発想が現代社会の課題の解決にどのように応用されているかを具体的な例を用いて説明して頂いた。また、化学の実験では、固体・液体・気体の燃焼の原理について実験をしながら分かりやすく解説して頂いた。

午後は次の日に控えた Science Projects の準備を行なった。

4 日目：Science Projects

タイでの Science Projects に引き続き、日本でも同様の科学研究の発表会を開催した。この日は台湾より台北市立建国高級中学の生徒 30 名も本校を訪れ、日本・タイ・台湾の 3 国での科学研究発表会となった。前半は講堂での口頭発表 6 件（うち 3 件が本校）、後半は大体育館での 14 件のポスター発表（うち 10 件が本校）が行われ、どちらでも激しい議論が繰り広げられた。本校の生徒たちにとっても、タイや台湾の学生たちと直接議論できる機会となり、大きな刺激を受けることができた（図 3）。

5 日目：ホームステイ

ホームステイでは、バディ生徒宅でともに週末を過ごし、日本での文化交流の時間を楽しんだ。

6 日目：国立科学博物館見学

国立科学博物館に再集合し、生物の多様化に関する標本やシアターでの映像を興味深く見学した。

図 3　本校での Science Projects

最終日：東京学芸大見学・フェアウェルパーティ

最終日は東京学芸大学を訪問し、本校校長である原田和雄先生による「ウイルス学」に関する講義を受け、岩元明敏先生にはキャンパス内の植物の説明をして頂き、キャンパス見学を行った。夜には浅草のホテルにて、フェアウェルパーティを開催し、本校・PCCCR 共に互いの文化を紹介するダンスなどの出し物を見せ合い、最後まで共に過ごす時間を楽しんだ。そして翌朝、PCCCR の教員と生徒たちは、タイへの帰途に着いた。

第 3 回 PCCCR 訪問：2015 年 12 月 21～25 日

・渡航生徒：10 名（1 年生：７名、2 年生：3 名）

・引率教員：2 名

今回の PCCCR 訪問は、タイ王国 Chakri Sirndhorn 王女の誕生日を祝い開催される Thiland- Japan Student Science Fair 2015 に参加するため、Petcharuri にある Princess Chulabhorn Science High School Petchaburi を訪問した。

1 日目：開会式・口頭発表・ポスター発表

今回の Thiland- Japan Student Science Fair 2015 の趣旨説明や、タイ王国および日本の代表の生徒の口頭発表が行われた。また、日本を代表して JAXA 川口 淳一郎氏の講演が行われた。その後、Chakri Sirndhorn 王女がご覧になる中、ポスター発表が行われた。本校の生徒 1 名が王女様の前で発表を行い、質疑応答が行われた。最後に、Welcome Party が行われ、Princess Chulabhorn Science High School の生徒たちによるタイの伝統的な踊りが披露され、文化交流が行わ

れた。

2 日目：口頭発表・ポスター発表・天体観測

Khon Kaen 大学の Sopit Wongkhan 博士の講演が行われ、タイ王国における最先端の医学研究について説明があった。その後、前日に引き続き、口頭発表、ポスター発表が行われた。本校からは、2 件の口頭発表と 5 件のポスター発表が行われた（図 4）。

図 4　口頭発表

3 日目：Field Trip

Field Trip Program では、4 つのコースから 1 つを選び参加し、それぞれのコースについての課題をこなすという活動が行われた。本校は全員の生徒が" Siridhorn International Environmental Park "を訪れ、" Energy & Environment " についてまとめるという課題をおこなった。タイ王国が早い段階から環境問題に積極的に取り組み、企業や大学が連携して最先端の技術を用いて、環境問題の解決に取り組んでいることが理解できた。

施設を見学したあと、バディとともに内容をまとめプレゼンテーションをおこなった。その後、Farewell Party が開催され、日本の生徒はソーラン節や二人羽織などを披露した。プレゼント交換では、タイ王国の伝統的な衣装や壁掛けをいただいた。

4 日目：Bangkok 研修

早朝 Petchaburi を離れ、Bangkok に向かい Temple of the Emerald Buddha を見学した。その後、空港に向かいバディと別れ、日本に向かった。

今回の PCCCR との交流プログラムでは、実際に PCCCR を訪問することができなかったが、タイ王国と日本の高校生が科学や文化を通して、交流することができた非常に有意義な渡航であった。生徒たちはバディとの生活を通して、様々な視点からタイ王国を知ることができた。

図 5　交流プログラム参加者

4−3　評価

・ここでは、第 2 回の PCCCR 訪問と受入に参加した生徒を対象に、能力の変容の様子を評価する。第 3 回の参加生徒に関しては、第 3 回の受入が完了したところで報告する。

A）PCCCR 交流参加者の能力の変容

・PCCCR 交流に参加した生徒を対象に、主に論理的思考や英語での表現などの内容を中心に、インタビュー調査を実施した。インタビューの内容から研究仮説の達成の度合いを評価した。

・研究仮説の達成状況はルーブリック（表 1）にて評価した。

～　インタビュー記録　～

Q このプログラムに参加して、自分が変わった点はありますか？

・自分の研究は興味があるから取り組んでいるが、他の人は、研究に動機があって、社会に役立つことなどを考えるなどしながら取り組んでいた。また、文献を調べたり、説得力のある伝え方をしたりしていた。その点で、学びは大きかった。

・交流に関しては、一方的に話して分かってもらおうとするのではなく、相手の反応を見て、伝えようと思って伝えることが大切。相手のことを思いやると、お互いに気持ち良く楽しく過ごせる。べらべらと話したり、分かってくれるかなと、うじうじと話しても伝わらない。研究は適当ではなく、理詰

めでいくことが大切。

・積極性が増した。自分から行動した。研究も藤吉さんと一緒だったからできた。何事も能動的になった。今年は委員会（こぶへん）に所属した。去年の自分だったら、やらなかった。今後も能動的にいろいろと取り組めそう。

・あれだけ英語だけを話す時間は今まではなかった。街で見かける外国人に、英語だと思っていたが、敷居が下がった。もう少し、積極的に外国人と関わろうと思った。

・研究を他の人に発表する際に、いかに反論されないように伝えるかが難しかった。感覚ではないデータの解析の仕方や、理科的な結論の出し方ができるようになった。最初はデータを取って、考察している時に、思い通りの結果が出たり、出なかったりした。どれが正しいか検証したり、まとめたりする時に、教員に教えてもらい、学んだ。

・英語での発表は良い経験であった。台本を読むより、相手と１対１で、分からない顔をしていたら、図を使って説明したりして、臨機応変に対応した。発表が台本を読むイメージというのが、覆された。

Q 将来やりたいことが見えましたか、あるいは、変わりましたか？

・英語がずっと勉強したかったが、タイ語や東南アジアの言語、社会を学びたいと思った。

・海外の人と一緒に接することが良いことだと思った。海外に出て、何かやりたいと思った。

・特にはないが、どう取り組んでいくかには影響があった。

・以前から海外に興味があった。他の地域にも興味を持ったので、国際関係の方向に進みたいと思った。

・ふだんは自分のことを優先するが、タイの子に楽しんでもらいたいと思って、人を第一にして動くのが嬉しかった。将来の生き方につながった。まだ、進路には直接はつながらない、……。

・面白い研究があって、理系は楽しいと思った。英語で学ぶことに慣れておくと、海外で学ぶことも視野に入れられる。

・進路までは変わらないけれど、英語でのプレゼンテーションは生きそう。いろいろな人と関わって、いろいろな経験をして、有利になった。タイに行って、タイで仕事をしたいとはならなかったが。元々、理系志望であった。

・中学校くらいから積極的に人と関わっていこうとはしていなかった。このプログラムで、タイの人や他の人に伝えるということで、積極的に動けるようになった。人に自分の考えを説明するのは、論理を立てなくてはならないことが分かった。

・あまり海外の人と接する機会がなく、英語も苦手で、嫌だと思っていたが、下手でも英語を使いこなせたので、英語についてプラスの気持ちを持てた。

～　インタビュー記録より　～

①探究活動において、論理的な思考のもと、探究課題の解決に向けて取り組むことができる。

・Science Projects に向けて探究活動を進めることを通して、論理立てることの重要性や、研究のサイクルの重要性に関する記述が見られる（下線部参照）。

→　ルーブリック（論理的思考　構造化）の項目においては、1（マイルストーン）～2（ベンチマーク）程度の評価はできる。探究活動について構造化し、分かりやすく説明したり、次の課題を見つけたりするまでには至っていない場面が多い。日常の他の場面においても、論理的思考や構造化することができ、より建設的な行動が求められる。

→　ルーブリック（研究手法・計画）の項目においては、1（マイルストーン）～2（ベンチマーク）程度の評価はできる。試行錯誤を繰り返し、探究課題における次の課題を見つけたり、研究手法を考えて実践したりするまでには至っていない。日常の他の場面においても、試行錯誤を繰り返すことができ、より創造的な行動が求められる。

②探究活動において、成果を英語にて分かりやすく伝えることができる。

・Science Projects や日々の交流を通して、英語でのコミュニケーションに関する記述（波線部参照）や、さまざまな活動に対するモチベーションや自らのキャリアに関する記述（二重線部参照）が多く見られた。

→　ルーブリック（英語でのコミュニケーション）の項目においては、2～3（ベンチマーク）程度の評価はできる。コミュニケーションを十分にとり、楽しみ、また不充分な点や課題を見つけている記述も多い。今後、自分の課題を解決するための意識的な行動が求められる。

→　ルーブリック（積極性・主体性　キャリア）の項目においては、2～3（ベンチマーク）程度の評価はできる。生徒によっては４（キャップストーン）を与えられる者もいる。

PCCCR 交流の体験により、日常の他の場面においても変化が見られ、その後、留学などにトライして自己をさらに高める生徒も見られる。

B) 本校一般生徒の能力の変容

・本校での Science Projects 終了後、参加した1・2年生全生徒を対象に、主に探究活動や海外交流に対する意欲の面を中心に、質問紙によるアンケートを実施した。アンケート結果から研究仮説の達成の度合いを評価する。

～　アンケート結果より　～

①　探究活動において、論理的な思考のもと、探究課題の解決に向けて取り組むことができる。

・Science Projects に参加する前に比べて、探究活動への意欲に対する意識の変化について調査した（図6）。特に1年生で肯定的な回答が目立った。入学当初に大きな刺激になったと見える。

②　探究活動において、成果を英語にて分かりやすく伝えることができる。

・Science Projects に参加する前に比べて、英語での交流に対する意識の変化について調査した（図7）。1年生も2年生も図6よりは肯定的であり、英語での発表や交流の面で大きくモチベーションを高めたと言える。また図6同様、1年生の方が肯定的な意見が多かった。校内全体の英語での発表に対して、モチベーションの向上という成果があった。

・ポスター発表での質疑応答の様子について調査した（図8）。十分な議論には至っていないという意見が大半であったが、逆に言えば、ポスター発表という英語での議論を練習する場を設定することができたと言える。

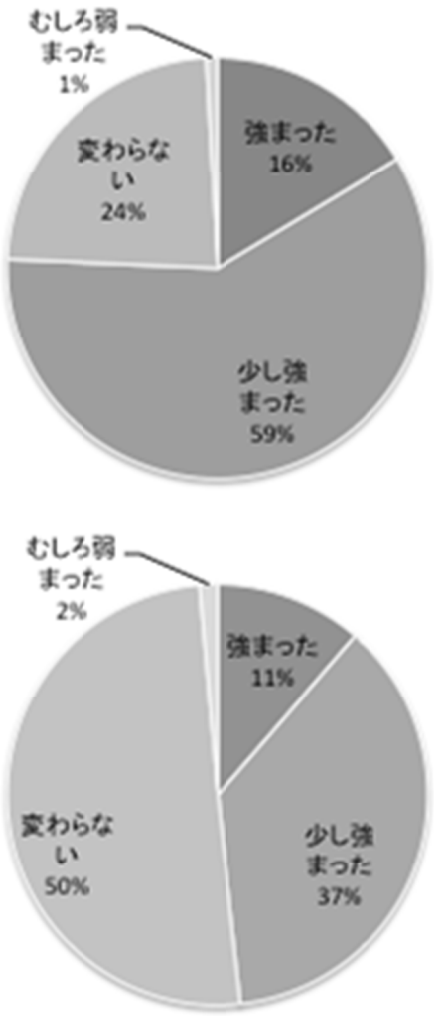
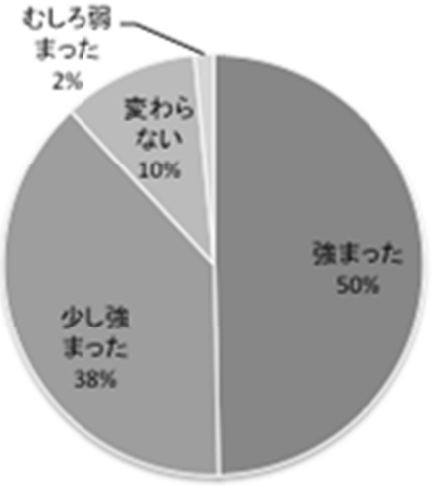


図6　Q1　Science Projects に参加する前に比べて、自分が探究活動をしてみたいという意欲はどのように変化しましたか？
（上：1年生　・　下：2年生）



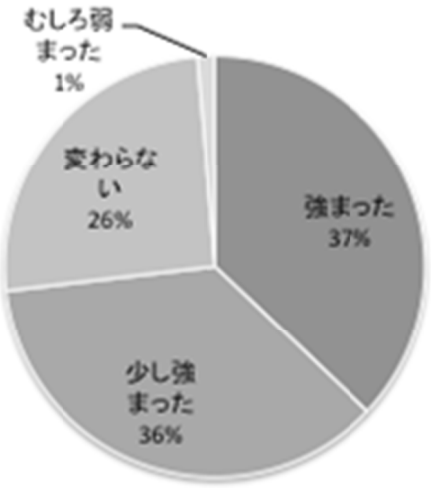


図７　Q2　Science Projects に参加する前に比べて、英語で交流できるようになりたいという気持ちはどのように変化しましたか？
（上：１年生　・　下：２年生）

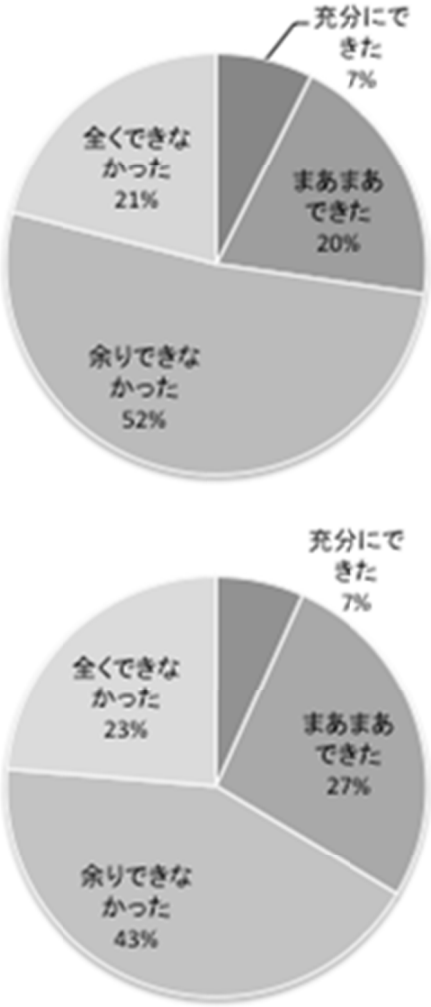


図８　Q3　大体育館でのポスター発表では、活発に質疑応答を行えましたか？
（上：１年生　・　下：２年生）

表１　SSH 海外探究ルーブリック（PCCCR 交流参加者用　2015 年度版）

SSH キー・コンピテンシー	OECD キー・コンピテンシー	具体的な育成項目	4（キャップストーン）	3（ベンチマーク）	2（ベンチマーク）	1（マイルストーン）	0（マイルストーン以下）
科学的プロセスを踏んで問題解決する力	1A 1B	論理的思考 構造化	様々な場面で論理的な思考や構造化をすることができる。	実験結果や観察事実に基づいた論理的な思考と共に研究内容が構造化されており，問題・課題の把握などが十分されている。	実験結果や観察事実に基づいた論理的な思考がされているが，研究内容が十分に構造化されておらず，発表などで分かりにくい点も多い。	実験結果や観察事実に基づいた論理的な思考が最低限出来ている。	実験結果や観察事実に基づいた論理的な思考が出来ていない。
	3B	研究手法・計画	研究のサイクル（試行錯誤）を十分に回すことができ，日常的により良いものを目指そうとする。	研究の流れを理解し，研究のサイクル（試行錯誤）を回し，その中から次の課題を見いだすことができる。	研究の流れを理解し，研究のサイクル（試行錯誤）を回そうとすることができる。	研究の流れを理解し，研究のサイクル（試行錯誤）の持つ重要性を理解している。	研究手法や研究計画の設定など，研究の流れを全く理解していない。
グローバルに発信する意欲と語学力	1A	英語での コミュニケーション	英語でのコミュニケーションの十分に行ない，自らの課題を見つけ，それを解消するために積極的な行動をとることができる。	英語でのコミュニケーションの十分に行ない，自らの課題を見つけることができる。	英語でのコミュニケーションの十分に行ない，十分に楽しむことができる。	英語でのコミュニケーションの意義や重要性を理解することができる。	英語でのコミュニケーションをしようとしない。
	3B	積極性・主体性 キャリア	自らのキャリアを意識して，様々な場面で積極的に，前向きに取り組むことができる。	PCCCR交流プログラムにて，積極的に，前向きに参加し，自らのキャリアを考える機会とすることができる。	PCCCR交流プログラムだけでなく，様々な場面で積極的に，前向きに取り組むことができる。	PCCCR交流プログラムに関わる場面では，積極的に，前向きに参加できる。	PCCCR交流のプログラムにおいても積極的に，前向きに取り組むことができない。

５　ＳＳＨ英語教材開発部会

５－１　経緯

これまで、ＳＳＨ英語教材開発部会では、「国際会議での発表・討論を想定した英語教育方法及び教材開発」を課題として、この３年間以下のような取組みを行ってきた。

① １年目：説得力のあるプレゼンテーションとはどのようなものかを明らかにすることと、その第一歩としてプレゼンテーションの入り口としてのテキスト化を目指した。

② ２年目：研究発表のための英語力とプレゼンテーション能力、またそれらの基礎となる論理的思考力の養成を目指した。そのために、科学英語に慣れる活動、特別講座「国際交渉における合意形成」、特別講座「理系学生なりきり講座（全３回）」、特別講座「データ解析と人工知能　超入門講座」を実施した。

③ ３年目：発表活動に関わる 12 の活動（読む、知る、調べる、考える、話し合う、書く、練習する、発表する、質問する、反論する、理解を示す、まとめる）をするための教材の開発を目指した。

これらの取組みは、実践を行うものの、残念ながらテキストという形で結実するには至らなかった。さらに、昨年度行われた中間評価では「成果物が見えて来ない」という指摘がなされた。

そこで、４年目となる今年度はレポートや論文を作成する際に必要となる英文要旨（Abstract）を生徒が書く上で参考となることをテキストにまとめ、実際に英文要旨を生徒が書けるようにすることを目指した。

５－２　研究仮説

SSH 英語教材開発部会では、本校 SSH 事業で育成するキー・コンピテンシーとして定式化した「グローバルに発信する意欲と語学力」の育成に重点を置く。特に、学校設定科目である「SSH 探究」における成果物の一つであるレポートや論文をまとめる際に、英文要旨（Abstract）を作成することで、自らの探究活動の成果を、よりグローバルに発信しようとする意欲がわき、英文要旨を書くことができるようになることで、英語での口頭発表やポスター発表のきっかけになると考えた。

５－３　実践報告

科学的な内容を中心に、英文要旨を書くことになるため、理科の教員が中心となって教材の構想を考え、英語科の教員に助言をもらう形でテキスト作成を進め、完成させた（図１参照）。

テキストの内容は、最初に、実際に生徒が書いた英文要旨を載せ、その英語をネイティブチェックしてもらい、添削した際の加筆修正したようすがわかるものを載せ、さらに、修正した英文要旨を載せた。特定の分野に偏らないように、以下の５つのテーマについて示した。

① 雑草について
② 心理学と実生活との関係について
③ 他人と上手く話せるようにするためには
④ 左右の概念の捉え方について
⑤ 自己免疫疾患の仕組みと原因

テキストには上記の５つのみを載せたが、他に１学年分およそ 340 ほどの添削事例がある。しかも、Word ファイルの変更履歴によって、添削前後の英文要旨を閲覧することが可能である。

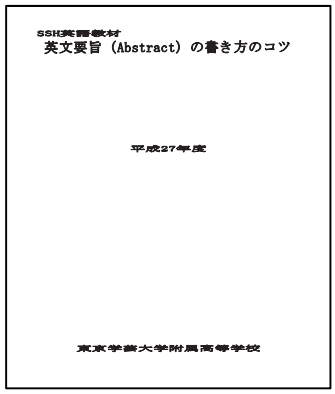


図１　完成したテキスト

次に、英文要旨を書く際に必要となるものの、高校の英語では扱われることが少ない、カンマ、コロンといった「英語の表記法」を載せ、最後に、「英語を論理的に書くコツ」を載せた。これらは、以下の２冊の本からの引用・抜粋である。

・『英語テクニカルライティング 70 の鉄則』（中村哲三著〕〔日経 BP 社〕65～104 ページ
・『ロジカル　イングリッシュ　英語力は文法より「話す順番」で決まる！』（有元美津世著〕〔ダイヤモンド社〕14～43 ページ

５－４　評価

現時点では、このテキストを使って授業を行っていないため、実践を踏まえた具体的な評価はできていない。そこで、配付した後に、以下のようなアンケートを１年生４クラス 166 名（男子 86 名、女子 80 名）に、地学基礎の授業内で行った。

〔アンケート項目〕

以下の質問に率直に答えてください。あてはまるものに○をつけ、必要なことを記入してください。

(0)　学年　　年　性別　（　男　・　女　）　理科：（　好き・嫌い　）（　得意・不得意　）

英語：（　好き・嫌い　）（　得意・不得意　）

(1)　野外実習のレポートを書く際に、日本語で要約（Abstract）を書くのは？

①　とても簡単だった

②　どちらかと言うと簡単だった

③　どちらかと言うと難しかった

④　とても難しかった

(2)　(1)で③、④と回答した人に聞きます。難しかった理由を簡潔に書いてください。

(3)　野外実習のレポートの要約（Abstract）を英語で書くとしたら？

①　とても簡単だったと思う

②　どちらかと言うと簡単だと思う

③　どちらかと言うと難しいと思う

④　とても難しいと思う

(4)　(3)で③、④と回答した人に聞きます。難しいと思う理由を簡潔に書いてください。

(5)　今回配付したSSH英語教材は？

①　とてもよくできている

②　どちらかと言うとよくできている

③　どちらかと言うとよくできていない

④　とてもよくできていない

(6)　(5)で③、④と回答した人に聞きます。できていないと思う理由を簡潔に書いてください。

(7)　今後、どのような英語教材が作成されることを望みますか？

〔アンケート結果〕

(0)　理科と英語の好き・嫌い、得意・不得意

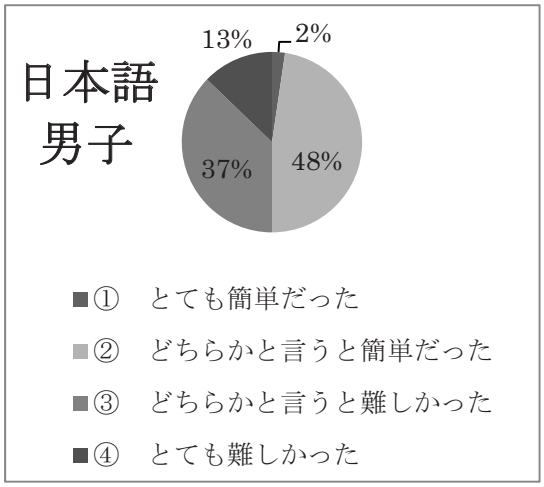
理科　男子	好き	嫌い
得意	28%	1%
不得意	48%	23%

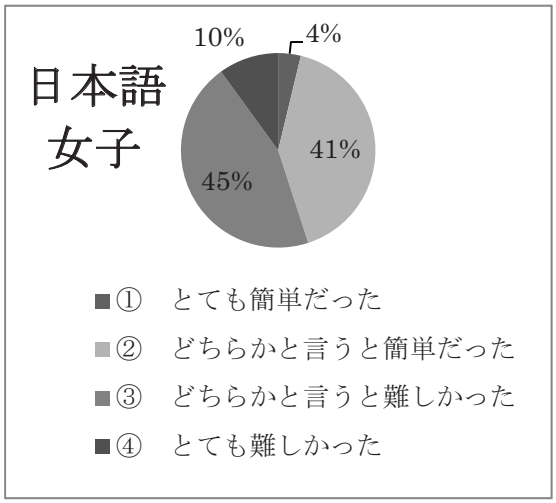
理科　女子	好き	嫌い
得意	28%	0%
不得意	39%	33%

英語　男子	好き	嫌い
得意	27%	7%
不得意	27%	40%

英語　女子	好き	嫌い
得意	25%	3%
不得意	39%	33%

(1)　日本語で要約（Abstract）を書くのは？





(2)　日本語の要約が難しかった主な理由

〔男子〕

・どうまとめればよいかわかないから。

・短くまとめることが大変だから。

・何を書いてよいか分からないから。

・初めて書くから。

・国語力がないから。

・内容理解が不十分だから。

・内容が薄く、まとめる内容がなかったから。

〔女子〕

・伝えたいことを簡潔に書くのが難しいから。

・要約を書くのが初めてだから。

・伝えることの優先順位が分からないから。

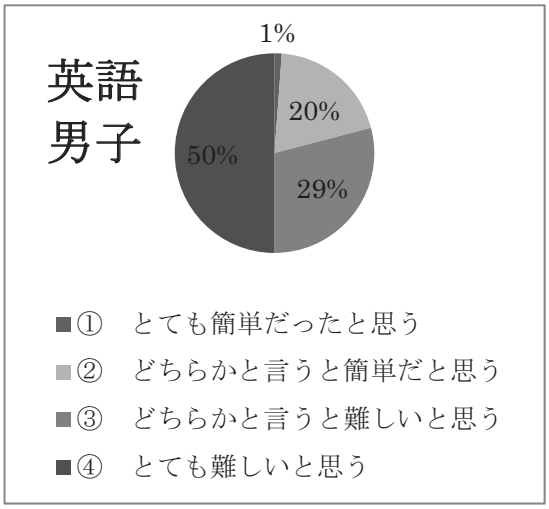
・何を書いてよいか分からないから。

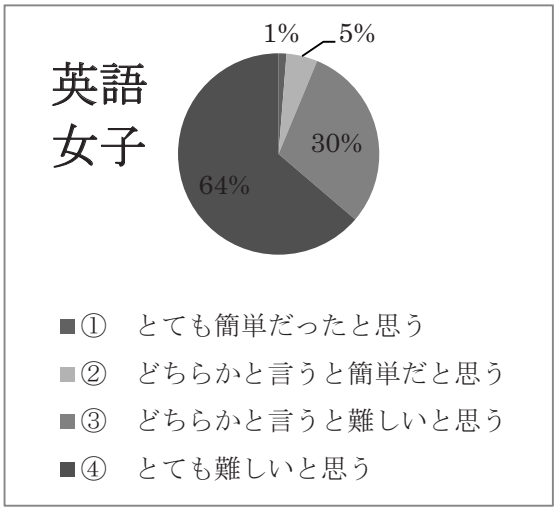
・字数の制限があるから。

・書き方が分からないから。

・初めて書くから。

(3)　英語で要約（Abstract）を書くのは？





(4)　英語の要約が難しかった主な理由

〔男子〕

・英語が母国語でなく、苦手だから。

・慣れていないから。

・語彙が不足している。

・日本語でも難しいのに、英語ではできるわけがない。

〔女子〕

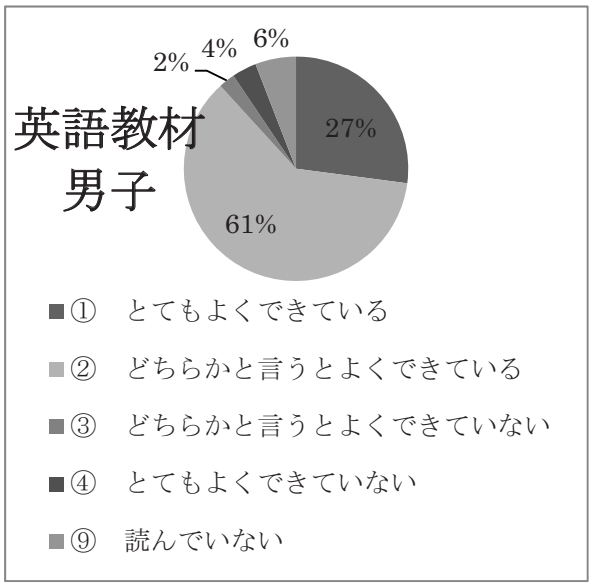
・英語ができないから。

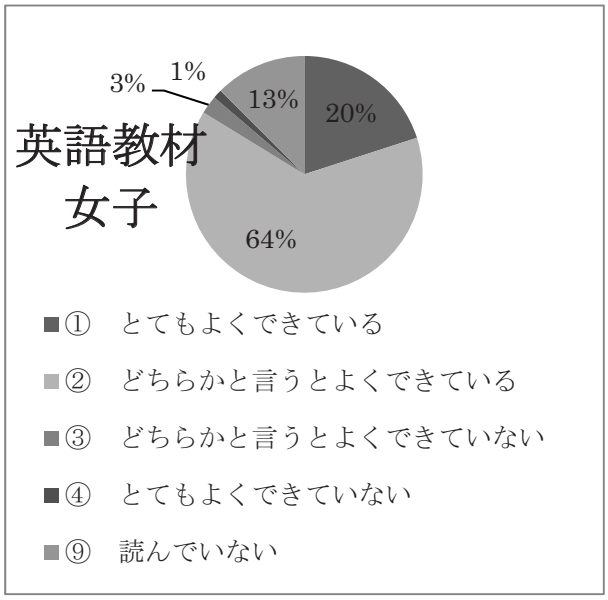
・英語が苦手だから。

・単語が分からないから。

・日本語でも難しいのに、英語ではより難しいから。

(5)　今回配付したSSH英語教材は？





(6)　できていないと思う理由

〔男子〕

・英語で書いていないから。

・読みたいと思わないから。

〔女子〕

・見る気が起きないから。

・使えないから。

・英語そのものの説明が少し曖昧で読む気をなくしたから。

(7)　今後、作成してほしい英語教材

〔男子〕

・理科分野の単語集

・英会話に関するもの
・分かりやすいもの
・プレゼンに役立つもの
・論文を書く際のマナーに関するもの
〔女子〕
・論文書く際に役立つもの
・絵や写真のあるもの
・レポートに役立つもの
・プレゼンに役立つもの
・楽しく、分かりやすいもの

今回の結果から、生徒は日本語で要約ができなければ、英語で要約することはできないということと、プレゼンテーションに関する教材の必要性を強く感じていることが分かった。これらについては、「現代文Ⅰ」や「社会と情報」などの科目と連携を図ることで、生徒の要求に応えていきたいと思う。

最後に、実際に生徒が英文要旨を作成した際の評価をコンピテンシーに基づいて行うために、以下のように、ルーブリック（案）を作成してみた（表１参照）。今後、このルーブリックに基づいて評価し、コンピテンシーが育成されたかを検証していく予定である。

最終的には、当初の目標である「説得力のあるプレゼンテーション」についてテキスト化を目指し、そのテキストを使った実践を行いたいと考えている。

表１　英文要旨についてのルーブリック（案）

評価内容	キャップストーン	マイルストーン		ベンチマーク
	4	3	2	1
字数	定められた字数で書かれている。	定められた字数にほぼ達している。	定められた字数よりかなり少ない。	定められた字数にはほど遠い。
目的の記述	明確に目的が書かれている。	目的の記述がほぼ書かれている。	目的の記述に不十分な点がある。	目的の記述が不十分である。
研究手法の記述	明確に研究手法が書かれている。	研究手法の記述がほぼ書かれている。	研究手法の記述に不十分な点がある。	研究手法の記述が不十分である。
結論の記述	明確に結論が書かれている。	結論の記述がほぼ書かれている。	結論の記述に不十分な点がある。	結論の記述が不十分である。
構成	必要なことが順序よく書かれている。	必要なことがほぼ順序よく書かれている。	必要なことは書かれているが、順序よくは書かれていない。	書かれていることの順序が悪い。
英語の表記	正しい英語の表記で書かれている。	ほぼ正しい英語の表記で書かれている。	英語の表記の一部が間違って書かれている。	英語の表記が間違って書かれている。
簡潔さ	シンプルな英語で書かれている。	ほぼシンプルな英語で書かれている。	シンプルな英語で書かれていない部分がある。	シンプルな英語では書かれていない。

６　Intelligent Café

６－１　経緯

Intelligent Café（以下 In-Café）は、SSH に指定された平成 24 年から、「自由な学びの場の創造」を目指して運営し、４年目となる。In-Café の取り組みは、理系に特化した人材の育成だけでなく、グローバル化した社会の中でも活躍できる総合的なコミュニケーション能力やコーディネーション能力をもった真のリーダーの育成を目指している。

６－２　研究仮説

【In-Café スタッフ】

真のリーダーに必要なキー・コンピテンシーである「高度科学・技術社会の課題を発見する力」、「科学的プロセスを踏んで問題解決する力」、「グローバルに発信する表現力と語学力」は、In-Café の生徒を主体とした運営の中で醸成される。運営には様々な発見、問題解決、情報発信が必要で、スタッフの協働した取り組みで課題を達成できる。以下に課題の例を示す。

① 自由な学び場としての空間をデザインする。
② 生徒のやりたいことを実現する行動を起こす。
③ 専門家と議論する中から課題を発見する。
④ In-Café の活動を広く生徒に PR する。
⑤ 自ら課題を見つけ、それを解決する。

【一般生徒】

一般の生徒は、In-Café のイベントに参加することを通して、自ら課題を発見し、考えたり、感じたりすることを体験する。また、自分の考えを自由な表現方法で発信する場としての In-Café の活動に主体的に関わるようになる。さらに、タイ語講座や韓国語講座、心理科学講座やグローバルカフェなどを通して、グローバルに発信する表現力や語学力を身に付けるだけでなく、授業の中では経験することのできない様々な人と実際に関わる中で、 コミュニケーション能力を磨くことができる。また、様々な視点を学び、意欲的に議論する中から、新たなネットワークの構築やスタッフとしての In-Café 活動への参加が期待できる。以下に課題の例を示す。

①イベントに自主的に参加することができる。
②イベントでの学びを記録することができる。
③イベントでの学びから新たな課題を発見できる。
④課題解決ための行動を起こすことができる。
⑤自分の考えを発信することができる。

６－３　実践報告

年間計画と実践

今年度は、主軸となる講座を下記の計画に沿って年間を通して運営した。その他、大学生による課題発見や人生設計を考える講座（Que-que）や研究者を招いてのキャリアガイダンス講座、タイ語や韓国語などの外国語入門講座、東京学芸大学の留学生を招いてのグローバルカフェなどを行った。
また、東京学芸大学のカフェテリアや SSH 校である国際中等学校や早稲田高等学院との相互交流を行った。

4月	13 日：In-Café 講座　キャリアの科学 16 日：心理科学講座『ココロ』ってなんだろう
5月	7 日：心理科学講座　人づきあいのアレコレ 11 日：In-Café 講座　学習の転移の科学： 「地学って普段の生活に、どう役立つの?」
6月	18 日：心理科学講座 「やる気の心理学」 22 日：In-Café 講座　先生の頭の中(化学編)
7月	29 日：夏の学校説明会（インカフェ）
8月	２学期の活動の準備
9月	10 日：心理科学講座 「ゆっくり座談会」 16 日：In-Café 講座　先生の頭の中（国語編）
10 月	1 日：心理科学講座「コミュニケーション」 5 日：In-Café 講座　良いプロジェクトの回し方 10 日～11 日：秋の学校説明会（インカフェ）
11 月	5 日：心理科学講座「コミュ障」って、なに？ 16 日：In-Café 講座　先生の頭の中（歴史編） 24 日～27 日『フォトコンテスト』
12 月	23 日：SSH 東京都発表会参加
1月	25 日：In-Café 運営講座　28 日：心理科学講座
2月	22 日：In-Café 運営講座　25 日：心理科学講座
3月	17 日：SSH 校内発表会参加 23 日：SSH 関東発表会参加

６－４　取り組みと評価

生徒が企画から行った講座の例

In-Café は「知のコラボレーション」を生み出す場として位置づけられ、実際にこれまでに様々な分野の講師やゲストが、高校生活だけでは触れられない独自の情報提供してきた。2015 年 5 月 11 日に開催した『最高は最適じゃない～医者が

語る 3.11～』は、ゲストの王子生協病院の泉水信一郎先生の日程調整から、場所の手配、機材の手配などの打ち合わせを、生徒の手で行い、講座の内容についても相談して In-Café で実施した。

このような講座を運営することで、In-Café のスタッフは「課題発見」、「問題解決」、「情報発信」などの場面に遭遇し、協働して一つずつ準備を進める体験となった（スタッフの課題①、②、③、⑤）。そして、この経験を通じて、総合的なコミュニケーション能力やコーディネーション能力の醸成といった主体的な学びが促進されたと評価できる。下記が、生徒に向けたイベントの PR のために作成したポスターである。参加登録した生徒には、事前に聴きたい質問をメールで集め、企画への関心をさらに高めていた（課題④）。

『最高は最適じゃない』

～医者が語る3.11～

病院の外で
医者に何ができるのか…？

『最高は最適じゃない』　～医者が語る3.11～

2015年 5月 11日 (月) 15:30 – 17:30　　@In-Café

講師：王子生協病院　泉水信一郎 先生

定員：20名程度

2年生の社会見学実習で行き先の1つとなっている、王子生協病院。講師はこの東京都北区にある小病院から、「医者ができること」を見つけるため3.11の被災地に派遣された1人の勤務医です。社会見学実習で王子生協病院のコースを希望した人や医者を目指している人、被災地での体験を聞きたい人だけでなく、将来何かの仕事に就くであろうすべての人に聞いてほしいお話です。

この講座の取り組みを、In-Café 運営講座をお願いしている東京大学大学院情報学環特任助教　池尻良平氏に外部評価いただいた。

評価方法は、「イベントテーマに関連して、疑問に感じていることを思いつく限り書いて下さい。」という質問を、イベントの事前と事後で約 3 分記入してもらい、質問に回答した生徒の変容の分析を試みた。質問紙における回答をまとめたものが次の表である。A～E 記号は回答者を表している。

A	【事前】最高が最適でないなら、どのようなことが最適なのだろう。東日本大震災のとき、どのような専門の医師の方々がいて、どこでどのようなことをしていらしたのだろう。災害の現場での医師の方々の仕事は何だろう。
	【事後】最適をつくり出すために大切な力はコミュニケーション能力以外にどのような力があるだろう。その力を伸ばすために普段の生活で何ができるだろう。足の状態が悪化してしまい、切断することになってしまった方の場合のように、最高が最適だという考え方の人と仕事をすることになったら、どうすればいいのだろう。
B	【事前】「最高」が「最適」でないというのは具体的にどういう場合なのか。家庭医療医とはなにか。医師でない人でもできることはあったのか。一番、困った点は何だったか。あの現場で「医療」というのはどこまでできたのか。
	【事後】最適なことを行うにはどんなことをすればいいと思われますか。
C	【事前】「テレビに映らないタイプの医者」という話を宣伝をきいたが、どんなお医者さん？東日本大震災の時に、医療関係の人がどのような支援をしたのか。
	【事後】震災などの自然災害での教訓をもっと効率的に国民に伝えるすべはないのか。
D	【事前】東北から学んだ、東京の首都直下地震にいかせる教訓は？どういうケアが必要か？（今の医療から見て）。今、東北大震災以降、東北に行く機会はある？ネパールはどうだった？
	【事後】首都直下地震にいかせることは？
E	【事前】お医者さんの仕事は何か。やりがいは。大変なことは。被災地へ赴く医者はどんなことをするのか。日頃の生活・仕事は？被災地の復興はどれくらい進んでいるのか。医療手当ては十分なのか。将来の医療体系には何が求められるのか。
	【事後】被災地支援の、各団体の連携の悪さについて、反省して、後世に活かすような機関はないのだろうか。日本の医学教育に問題、不足があるのではないか。今日何ったマネジメントや活動における考え方を、これからの生活に活かしたり、辛夷ではどう活かせるか考えてみたい。

事前と事後の結果を比較すると、A、B、C、E から見られるように、過去の事実に対する疑問から、未来志向・応用志向の疑問に変容する傾向が見られた。また、D は事前の段階で「首都直下地震にいかせる教訓は？」という応用志向の疑問が含まれて

いたが、事後では過去の事実に対する疑問がなくなり、応用志向の疑問だけ残っている。

このような変容から、外部講師の講座への参加は、単にその分野の疑問に対する事実や知識を提供するだけでなく、その分野に関する未来志向・応用志向の疑問を生成させる効果がある(課題③、⑤)。

ただし、事後の疑問をより詳細に分析すると、自分事として疑問を生成していたと判断できる学習者は A、C、E であり、B、D の学習者は外部講師に問いかける疑問となっている。

このような結果を総合すると、外部講師の講座への参加は、その分野に関する未来志向、応用志向の疑問を生成させる効果が考えられるものの、全てが自主的・主体的な活動の起点となる疑問が生成されるわけではないので、「講座への参加だけでなく、より自分の事として疑問を醸成させる時間を組み込んだり、講座終了後に外部講師と一緒に疑問を解決するような環境を作ったりする工夫が必要」との指摘を受けた。

国際中等(ISS)や他の SSH 校との交流

In-Café に ISS の人に来てもらう形で 1 回目の交流会(ISS×附高 第 1 弾「附高へようこそ！」)を 7 月 18 日 (土) に開催した。

この企画は、生徒同士が、3 月の SSH 関東発表会で知り合い、「交流してみたい」という話を実現したものであるが、学校間の交流は、それぞれの学校の教員の対応も必要となり、講師をお願いして講座を開催するより、むしろ時間がかかってしまった。「生徒のやりたい」を実現するには、まず双方の学校に交流を推進する教員が必要である。

今回、生徒間で話題になったことは、「共同の課題研究の発表」や「共同で研究をしてみたい」、「それぞれの学校で開催されるイベントに参加したい」という SSH や SGH に関するもののほか、「お互いの学校の先生と会ってみたい」、「普段の生活や生徒の様子を知りたい」、「討論をしたい」など様々であった。写真のように互いの希望を付箋に書き、リストアップして整理したが、生徒レベルでの実現は難しいこともあるので、学校間で連携して、できるものから実現を目指したい。なお、生徒のやりたいを具現化するには、フレキシブルな対応のできる教員組織の構築が不可欠である。

In-Café スタッフの社会的ネットワークと効果

In-Café の企画・運営を行うスタッフが、どのように学外の人と社会的ネットワークを築き、それがどのような効果をもたらしているかの評価についても、池尻氏に協力をお願いした。

In-Café がスタッフに対してどのような知のコラボレーションの機会を提供したのかについて、社会関係資本(ソーシャル・キャピタル)の観点から分析し、In-Café は部活や委員会などと比べて、「学外の人とのネットワーク」が構築されやすいことを東京学芸大学附属高等学校研究紀要(2013)で量的に示したが、実際に学外の人たちとどのような社会的ネットワークを築き、どのような学習効果があるのかについては不明確であったので、In-Café の運営スタッフ 4 名(うち 1 名は 3 年生)を対象に、半構造化インタビューを行った。インタビュー項目は以下の 4 つである。

(1) In-Café の活動を通じて知り合った学外の人はいますか。その人とはどのような関係で、具体的にどのような活動を行いましたか。

(2) (1)で答えてもらった学外の人と接することによって、感じたことや得たことはありますか。

(3) (1)で答えてもらった学外の人との「関係性」で、うまくできた／うまくできなかったと思うところはありますか。それは、どうしてですか。

(4) (1)で答えてもらった学外の人との「関係性」で、今後改善したいところはありますか。

インタビューは 10 月末～11 月中旬にかけて実施し、記録した音声データをもとに、In-Café の運営スタッフと学外の人との社会的ネットワークのあり方を分類した。

(a) モデル型ネットワーク

1 つ目のネットワークは、社会人や専門家など、イベント企画に関して生徒のモデルとなるような人と紐帯になっているもので、モデル型ネットワークと名付けた。このネットワークでは、モデルとなる人々とイベントの打ち合わせ等を行う中で、以下のように企画・運営、発表内容に関するノウハウが学ばれていることが推察された。

> *Tさんとやったイベントのときに、その最初のときは、Tさんが一回その前に会って打ち合わせをしようって言ってくださって、じゃあいきますって感じだったんですよ。そのときに、ああ、イベントってこういうふうにつくるもんなんだなって思って。(A)*

(b) 共同型ネットワーク

2 つ目のネットワークは、モデル型ネットワークと比べて立場や年齢が近く、共同で企画・運営を行うなどの結びつきの強い紐帯になっているもので、共同型ネットワークと名付けた。

> 他の人に臆せずしゃべるようになったっていうのはありますね。(中略)In-Café がなければ、すごい他人だったろうな、絶対かかわりなかったなという人と話すとそうなる。あと、年上っていうのもあって、普段だとすごい距離感じるけど、ある程度繋がりはあるんで、砕けて話してて。(C)

このネットワークでは、学外の人と密接な関係を築き、共同活動を行うことを通じて、以下のように自分自身や自分たちの活動への内省が促されていることが示された。

> 自分の、なんか目標みたいなのが、アバウトだったんですよ。でも、それが、プロジェクトをやるうえで、やりたいこと、目的を決めるんですね。そのための手段としてのプロジェクトをやるんですけど、目的を掘り下げてったときに、ああ、僕ってこんな野心もってたんだなあってことに、自分で気づかなかった。(B)

(c) 請負型ネットワーク

3 つ目のネットワークは、モデル型ネットワークや共同型ネットワークとは異なり、イベントの企画などを一緒に行わず、イベント当日の運営や参加のみの弱い紐帯になっているもので、請負型ネットワークと名付けた。このネットワークは、他者からの影響が少ない。しかし、以下のように出会う人との会話のあり方や生徒自身の興味関心によって、より親密なネットワークを構築させることは可能であると考えられる。

長期的にみた In-Café スタッフの成長

In-Café スタッフはどのようなタイミングでどう成長するのかに関する長期的な観点に立った場合の評価である。これまでは In-Café スタッフの学びについて、単年度の効果検証を中心に

> ここでイベントしてくださって知り合うって感じですね。(中略)話してるときの距離とか、一方的にずっと話されてるような人だとまああんまり近寄りがたいみたいな感じがあるんですけど、むこうからもきいてくれたり、話こっちにさせてくださるような人だったら、もっと話してみたいかなって思うので、あと自分が興味ある分野か、そういう分野じゃないかというのはありますかね。(D)

行ってきたが、年度をまたいだ成長について分析することで、長期的観点からの知見が得られると考えられる。

In-Café は開始から 4 年立っており、In-Café のスタッフとして 1 年生から 3 年生まで関わった生徒が存在する。そこで、1 年生の 4 月から In-Café のイベントに参加し、1 年生の 11 月頃から運営に関わり始め、2 年生の 12 月頃から後輩に運営を引き継ぎ、3 年生になってから 2 回外部の講師を呼んで企画を行ってきた、3 年生のスタッフ I 君を対象に、2015 年 10 月に半構造化インタビューを行った。

最初の質問は「3 年間 In-Café に関わった中で、最も自分の成長につながったのは、いつ、どのような活動をしていた時ですか。また、どのように成長したと感じていますか」である。これに対し、I 君が挙げたものは、2 年生の 12 月頃から行っていた「後輩への運営の引き継ぎ」であった。

そして、この時をきっかけに、周りのニーズを考えたり、論理的に訴えかけるアプローチから、自分のやりたいことを伝えて引っ張っていくアプローチを取る方が良いという考えに変わったことを述べている。

> そこまでは、(省略)、こういうことがやるのが必要なんだみたいな言い方をしていた。こう論理的に訴えかけようとしていた。頭の方でみんなにやってもらおうとしていたんですけど、そこをもうやめて、自分はこうしたいから手伝ってくれって素直に言っちゃったのもそこが初めて。(I)

そして、実際に後輩に対して引き継ぎを実行する中で、自分の考えに対して振り返る契機になっていたり、これまでの経験を活かすことにつながったりすることが示された。

> 人に伝わる形で、自分が考えていることをまとめるとかもそこに来て初めてやってみたことだと思うし。色々そこまで考えていたことが、そこにきてやっとまとまって、なんかその 1 つのものにまとまったというかまとめざるをえなかった。(I)

周りの人を巻き込めるようになって、初めて、その進め方とかを、例えば予定の立て方とか進め方とかメモの取り方を学んでいたことが、活かす場ができたというか、初めて全部こうつながって。(I)

このような長期的にみたＩ君の成長に関する分析は、どのような運営方法を取り入れると In-Café スタッフの成長が促されかについて、いくつか重要な教訓を提供している。

１つ目は、自身の学びを応用させる機会を設けることが、In-Café スタッフの成長につながるということである。Ｉ君の場合、それは運営のノウハウの引き継ぎであった。

２つ目は、企画を実行しなければいけない状況を作ることが、In-Café スタッフの成長につながるということである。Ｉ君の場合、2 年生の 12 月のタイミングで後輩に運営のノウハウを引き継がなければ In-Café スタッフが途絶えてしまうという状況になっていたが、これが企画を実行させる強力な要因になっていたといえる。

３つ目は、論理的に企画を作らなければいけないという考えを捨てることが、In-Café スタッフの成長につながるということである。In-Café での企画は、ゲスト、教員、学生のニーズ、In-Café スタッフのニーズなど、多様なステークホルダーが関わっているため、Ｉ君も言及しているように、各ニーズの整合性を保とうすること自体が困難であり、それが企画の実行の障害になりやすい。Ｉ君はこれに対し、論理的にやらなければいけないことを周りに説明するのではなく、やりたいことを周りに説明するというアプローチを取り、それによって実行に移せている。

In-Café スタッフの変容

このようにたくさんのイベントの行っている In-Café の活動に関わっている今年度のスタッフに、グローバル・リーダーとして必要となる問題解決力、解決策立案力、資料収集力、分析力、提案力が、活動を通してどのように変容したか、６段階（１：低下した、２：やや低下した、３：変化なし、４：やや向上した、５：向上した、６：大変向上した）で調査した。その結果、いずれの項目においても、「３：変化なし」を越える自己評価が得られた。特に問題解決力と解決策立案力については評価が高く、「６：大変向上した」をつける生徒もいた。一方資料の収集力や分析力はやや低かった。これは In-Café の活動が、資料収集や分析といった活動をあまり伴っていないことと関わるように思うが、イベントの立案、評価など自主的に分析することも重要なので、振り返りの方法としての定着を目指したい。

A. 問題解決力	平均
a. 関心のある事柄について、その問題の本質を発見したり、原因を説明することができる。	4.3
b.その問題がどのくらい重要であるかを考えることができる。	4.6
c. 問題の重要度の根拠を見つけることができる。	4.7
B. 解決策立案力	
a. なぜ、そのような問題が生じているか、いろいろな側面から考えることができる。	4.3
b. 生じている問題について、知識や経験を通して説明できる。	4.1
c. 問題に影響を与えている原因の候補をチームメンバーと一緒に検討して列挙し、まとめることができる。	4.6
d. 問題の原因を挙げ、重要度をまとめることができる。	4.1
e. 問題解決に向けて仮説を立てることができる。	4.1
C. 資料（文献・データなど、客観的に判断するための資料）の収集力	
a. 仮説を確かめるため、資料を収集することができる。	3.6
b. 問題解決にあった資料を選択できる。	3.6
c. 集めた資料の正確さが分かる。	3.4
D. 分析力	
a. 集めた資料を集計して、図や表にまとめることができる。	3.6
b. 作成した図表について、必要に合わせた使い方ができる。	3.7
c. 分析した結果から、重要な結論を導き出すことができる。	3.9
E. 提案力	
a. 作成した図表や分析結果を用いて、有効な問題解決策を提案できる。（外国語で行なわれたプログラムだった場合は、外国語で提案できる）	3.6
b. 提案を適切にプレゼンテーションできる。（外国語で行なわれたプログラムだった場合は、外国語でプレゼンテーションできる）。	3.4
c. 提案した内容がどこまで有効かについて説明できる。（外国語で行なわれたプログラムだった場合は、外国語で説明できる）。	3.4
d 自分の発表に対する質問に適切に回答できる。（外国語で行なわれたプログラムだった場合は、外国語で回答できる）。	3.7

一般生徒の変容

一般生徒に対する In-Café の目的は、活動のきっかけとなる種を蒔くことが挙げられる。この種を蒔く点については、未来志向、応用志向の疑問の生成を促す外部講師の講座がその一翼を担っている。なお、本校生の In-Café への関わりは、これまでの3年間を平均して全校生の60％になる。まったく自主的な取り組みである In-Café の活動に、これだけ多くの生徒の参加が見られることは、課題①はおおむね達成できていると考えることができる。また、今年度新たなスタッフになった15名の生徒は、いずれも In-Café のイベントに参加したのが切っ掛けでスタッフになっている（100％）。このような、一般の生徒がより主体的に活動するスタッフになるという変容を見ると、In-Café 運営の生徒に与える効果は大きいと評価できる（課題③、④、⑤）。

６－５　In-Café 活動の考察と次年度に向けた課題

In-Café のスタッフについては、活動の幅を広げる人的なネットワークの醸成が見られる。In-Café スタッフの企画・運営を通して形成されたモデル型ネットワークや共同型ネットワークがその例である。さらに、企画後も SNS などを通して普段の考えや悩みを共有することで、社会関係資本を獲得すると同時にネットワークが維持される事例も見られた。

さらに In-Café スタッフの成長を長期的に分析した場合、自身の学びを応用させる機会を設けたり、企画を実行しなければいけない状況を作ったり、論理的に企画を作らなければいけないという考えを捨てさせることが、一定の運営を経験した後の成長

を促す上で重要である可能性も示された。

一方で、これらの評価に共通する課題として、「講座受講をした生徒と外部講師」、「In-Café スタッフと校外の人」、「In-Café スタッフの先輩と後輩」のそれぞれにおいて、共同型ネットワークをどう構築させるかが挙げられた。

一般生徒については、年間を通すと半数を超える生徒がIn-Café の活動に関わっている。「最高は最適ではない」の企画のように、3.11の震災に関わる学習は、SSH初年度から続き、「東北スタディ」として成果を上げている。「東北スタディ」は 3·11 の震災の後、「高校生は何ができるのか」という生徒の問題意識の下、初代のスタッフによって開かれた被災体験をもつ大学生や一般の方も交えた討論会がスタートである。イベントの反省会から、実際に東北に行き、「自分の目で見て、話を聞く」という「東北スタディ」が始まった。以来、毎年、石巻や東松島、気仙沼などを訪問しての学習が続いている。

東北大学、病院や市役所、SSH 校の仙台一高の訪問などを通し、ネットワークも広がった。さらに、防波堤の建設や震災遺産の保存などの合意形成の課題は、授業の一環としての取り組みに進化している。

来年度に向けて、In-Café の、このような充実した活動をさらに深め続けて行くには、スタッフに限らず、先輩と後輩がペアで企画を進め、継続性の効果を保つことが大切である。

「引き継ぎが最も成長につながった」というスタッフのI君の言葉があるように、普段からこのような体制を構築したい。指導にあたる教員も、言語化しにくいIn-Café に対する捉え方や文化観を伝えると同時に、企画を共に実行するという経験を積める。また、生徒の興味・関心を把握し、一緒に企画を練り、先輩と後輩が引き継ぎを行いながら企画を実行するようなIn-Café 運営デザインは、指導する教員の成長も促す効果が期待できる。

７　特別授業部会

７－１　研究仮説

特別授業部会では、本校 SSH 事業で育成するキー・コンピテンシーとして定式化した「高度科学・技術社会の課題を発見する力」と、「科学的プロセスを踏んで問題解決する力」の育成に重点を置いた。

前者は、研究者の授業を聞くことで、好奇心を広げ、自分の課題を探すことができると、後者は、特別授業で得た知識を深め、発展していくこと
ができると考えた。

７－２　実践報告

(1)　「オイラー数の話」

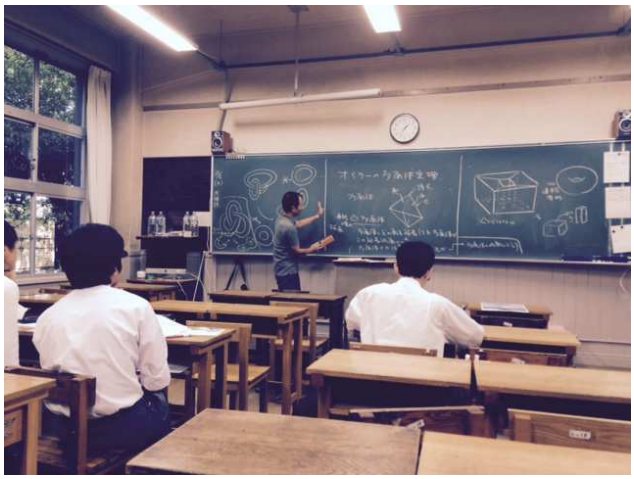
・講師：廣瀬　進先生
　　（東京理科大学理工学部教授）

・実施日：2015 年 10 月 3 日（土）

・参加生徒数：１年生４名 、２年生５名

・講義の概要

多面体のように、へこみのない（凸な）立体に対し、その頂点の数を v、辺の数を e、面の数を f とすると v-e+f=2（オイラーの公式）が成り立つ。今回の特別授業では、この公式を証明すること、および証明にまつわるトピックの紹介がメインとなった。証明にはベクトル場の指数という概念を導入し、この値が不変量であることを利用した。高校生にとっては初めて触れる概念であったが、ていねいな導入と、具体的でわかりやすい図に助けられ、参加した生徒たちはオイラーの公式の奥



特別授業の様子

深さを味わえたようである。講師が本校 OB であるという親近感も手伝って、授業終了後には活発な質疑応答が見られた。

(2)　QuarkNet-ILC Tokyo ; Student Workshop
（ノートルダム大学の宇宙線観測ワークショップ）

・講師： Ken Cecire , Martin Shaffer
(QuarkNet National Staff, University of Notre Dame Department of Physics)

・実施日：2015 年 9 月 21 日（月）

・参加生徒数：１年生３名 、２年生１名

・講義の概要

本校に設置された宇宙線観測装置を有効に研究活動に活かせるようにワークショップを行った。講義はノートルダム大学の方々に英語で行ってもらい、観測装置の仕組みを理解し、データの活用方法を学んだ。内容や原理は難しいところもあったが、積極的に参加する生徒の姿が見られた。

(3)-1　移動式プラネタリウム（生徒向け）

・講師：遠山　御幸先生

・実施日：2015 年 10 月 30 日（金）

・参加生徒数：２年生 45 名

・講義の概要

横浜モバイルプラネタリウムの遠山御幸先生に、移動式プラネタリウムで星空の投影・解説をしていたいた。遠山先生は科学館などで 40 年以上の経験をつんだベテラン解説者であり、その経験を活かした「職業人」としての話は、生徒の好奇心を刺激し、いま高校で学習していることが将来どのように役に立つのかを肌で感じられる良い機会であった。

(3)-2　移動式プラネタリウム（一般向け）

・講師：遠山　御幸先生

・実施日：2015 年 10 月 30 日（金）

・参加生徒数：１年生９名　２年生４名
　一般参加者：24 名

・講義の概要

学校の近くに住む小・中学生を対象にして、プラネタリウムの一般公開を行い、その運営スタッフとして生徒が携わった。ポスター作成などの地域の方への案内、参加者の集約・集計、当日の準備・運営・片付けなどは、生徒が行う。プラネタリウムイベントの企画・運営に携わることで高校生のコーディネート能力の育成をはかるとともに、地域貢献的側面も併せ持った内容であった。参加生徒は、参加者への対応や返信メールの文章など細かな点まで指導を受けることで、実体験として「イベントを運営する」ことを学ぶことができた。

(4)　「科学と医療と社会をつなぐ、生命倫理」

・講師：高島　響子先生
（東京大学医科学研究所特任研究員）
・実施日：2015 年 11 月 18 日（水）
・参加生徒数: ３年生 53 名
・講義の概要
医療の進歩が社会に与える影響について研究されている高島先生をお招きし、生命倫理を題材とした特別授業を行った。
まず、思考実験により他者との価値観の違いにケーススタディーから学び、その体験をもとに医療現場における価値観の対立についての講義が行われた。最後に、代理母を題材にどのような原因なら「してもよい」「すべき」「すべきでない」なのかを生徒が考え、それらの根拠についてディスカッションを行った。高校生にとっては、難しい内容であったが高島先生のわかりやすい説明もあり、授業後も先生とディスカッションする生徒の姿が見られた。
なお、３年理系生物の授業の一環として実施したものを、他の生徒に公開したものである。

(5)　「地球惑星環境とハビタブルプラネット ～太陽系外惑星系に第二の地球は存在するか？～」
・講師：田近　英一先生
（東京大学大学院新領域創成科学研究科教授）
・実施日：2015 年 11 月 21 日（土）
・参加生徒数：１年生９名 、２年生２名
・講義の概要
太陽系外惑星系に地球のような生命が存在可能な惑星（ハビタブルプラネット）が多数存在するであろうことはほぼ確実である。地球環境の成立や進化の理解に基づいて、ハビタブルプラネットの条件やその多様性について考えた。

(6)　「飛び出せ！機械工学君！～モータ１個で動く歩行機械を創る！～」
・講師：岩附　信行先生
（東京工業大学大学院理工学研究科機械物理工学専攻工学部機械知能システム学科教授）
・実施日：2015 年 11 月 21 日（土）
・参加生徒数：１年生６名 、２年生３名
・講義の概要
工学が人類を幸福にする学問であることが述べられ、その代表的な分野である機械工学の役割である「ものづくり」を説明された。 最後に、ものづくりの例として、モータ１個で動く平面リンク機構による歩行機械を試作、運動実験（競争）を行った。

(7)　「地球と街を守る『空間情報』ってなんだろう？」
・講師：梶谷　忠先生
（セコム株式会社コーポレート広報部主務）
守澤　貴幸先生
（セコム株式会社 IS 研究所 サービスエンジニアリング ディビジョン最適計画グループ研究員）
他
・実施日：2016 年１月 30 日（土）
・参加生徒数：１年生９名 、２年生２名、
保護者４名
・講義の概要
聞き慣れない言葉である「空間情報」は、私たちの生活の様々なところで沢山使われていて、これから技術者を志す人には欠かせない技術である。日ごろ使っている地図アプリ、建物の設計、災害などから私たちの安全を守るためなどに、この技術は使われている。その仕組みはどうなっているのか、デモンストレーションを含めて、解説が行われた。

(8)　株式会社エリジオンによるサイエンス講座
産業界にも貢献する数学の魅力
・講師：平岡　卓爾先生
（株式会社エリジオン開発マネージャー）
乾　義文先生
（株式会社エリジオン開発チーフエンジニア）
足立　潤先生
（株式会社エリジオン開発エンジニア）
・実施日：2016 年２月 27 日（土）〔予定〕
・講義の概要
数学を仕事とし、数学の可能性を追求する道が教師や研究者以外にもあることを紹介する。実際に最新のヴァーチャルリアリティ（ＶＲ）の技術を体感してもらい、数学的センスが社会をより安全に、より便利にすることに貢献していることを伝える。

７－３　評価

今年度も、特別授業の実施の効果を測定するため、以下のようなＡ４版１枚の事後アンケートを行った。

〔事後アンケート〕

(1)　参加者について

生徒：学年　男　女，保護者：男　女

(2)　本日の特別授業を受けた理由を１つ選んでください。

ア　特別授業のテーマに興味があったから

イ　科学・技術全般に興味があったから

ウ　その道の専門家による授業を受けてみたかったから

エ　高校での勉強以外の授業を受けてみたかったから

オ　友達に誘われたから

カ　進路の参考にするため

キ　その他（　　）

(3)　以下は、５（極めて肯定的）　～　３（普通）　～　１（極めて否定的）　の５段階で評価してください。

A　今回の授業に興味が持てた。

B　ＳＳＨ特別授業をいろいろやって欲しい。

C　授業を受けてよかった。

D　この授業内容を理解できた。

E　この授業を通して科学・技術の関心が増した。

F　この授業は、科学的な見方・考え方に役立った。

G　この授業を受ける前から科学・技術への関心が高かった。

(4)　今日の感想を書いてください。

今回の講師にメッセージがあれば、裏面にお書きください。

その結果は、昨年度までと同様に、特別授業の参加動機は、「特別授業のテーマに興味があったから」であり、行われた授業に興味が持て、授業を受けたことに満足し、科学・技術への関心が増し、科学的な見方・考え方に役立ったと、参加者は５段階評価で、ほぼ全員が５、つまり、極めて肯定的にとらえていることが分かった。

また、特別授業をもとに作成したレポート等については生徒から収集し、分析をしているところである。

ただ、昨年度 18 回特別授業が行われたのに対して、今年度は８回と、実施回数が半減している。個々の特別授業への参加人数も、かなり減少している。

これらの原因は、放課後や休日を中心に特別授業が設定されているため、特別授業を設定する際に、他の生徒の活動が予定されていると、その日時を避けざるを得なくなり、いくつかの特別授業は企画しようとしたものの、実施に至らなかったことがある。そして、特別授業を設定したものの、主に、部活動と日程が重なってしまった時に、生徒が参加したくても参加できないという状況があることが分かっている。特別授業に限らず、生徒が学校内で活動できる時間が決まっている以上、他の生徒の活動といかにして、棲み分けるかが永遠の課題の一つであると思う。

次年度は、特別授業への生徒の参加を時間的に保障する仕組みを作ることを、全校をあげての課題の１つとして考えていきたい。

８　宇宙人文学部会

８－１　研究仮説

【受講生徒の研究仮説（達成目標）】

① 宇宙での通信の仕組みについて理解し説明することができる。

② 衛星データを自由に利用することができる。

③ 標高データを自由に利用することができる。

④ 衛星データと標高データを組み合わせて自由に利用することができる。

⑤ 人文学（高校の科目：地理、日本史、世界史、古典、漢文など）における諸説、仮説等について自分のテーマを定めて調査研究することができる。

⑥ ④と⑤を総合的に研究し、科学的に検証を進めることができる。

⑦ 研究成果を発表する（口頭、ポスター）ことができる。さらに英語で発表することができる。

以上①～⑦を通じて、高等学校の教育過程にはない高度な科学技術の一つである宇宙開発の一端について触れることができる。

さらに、文系と理系の垣根を越えた大学～大学院～研究者レベルの非常に高い水準の奥が深い研究であるため、高校生がどこまでチャレンジでき達成することができるか、関係各機関から注目を浴びている。

(1)　研究開発の課題 ―概要―

宇宙ステーションや人工衛星には、多岐に多様に渡った最先端技術を利用した装備が搭載されている。そして、宇宙に対する高校生の興味関心は高い。しかしながら、小学校から高等学校までの学校教育において、最先端技術の詰まった宇宙航空研究開発について、詳細にわかりやすく解説されているとは言い難い。高等学校の授業において、宇宙航空研究開発についてわかりやすくそして詳しく展開すると、知的探究心や向上心を育成することにつながると思われる。

平成24年度の報告書に、連続講座「宇宙人文学」の研究開発の課題についてその概要を述べた。昨年度までその内容を実践してきているが、今年度の実施にあたっても、基本的にはその内容を踏襲してきている。

これまでの報告書にも記載したが、高校生が宇宙人文学に取り組む場合、必要最低限の科学的な知識を身につけておく必要がある。本講座において、生徒達はそのための講義や実習を踏まえながら、最先端の衛星データを処理していくことになる。

高校生が宇宙人文学に取り組んだ例はこれまで全くない。本校において、試行錯誤を繰り返しながらの取り組みを積み重ねていくことが、今後高等学校において宇宙人文学に取りくむ時のモデルとなることであろう。

昨年度は、それまでの成果を元に、生徒自身が研究を深めその成果を発表することができるまで到達することを目指した。その結果、京都大学における「宇宙ユニットシンポジウム」に参加し、口頭発表、ポスター発表をすることができた。今年度はこのスタイルを雛形として、本校における宇宙人文学全体の指導スタイルの確立を図っていきたい。

(2)　研究開発の経緯

これまでの経緯については、詳細は平成24年度の報告書に記載したのでここでは省略する。

本研究を推進するにあたって、JAXA 研究員、京都大学特任教授、サイエンスジャーナリストの中野不二男先生、および（株）日経映像、映像チーフディレクターの田中宏明先生というお二人のご尽力無くしては進めることができなかった。ここに感謝の意を表する。

専門家の方々のお力で、これまで４年間のSSHを通じて高校生に対する宇宙人文学の指導方法について、本校教員も学ぶことができた。来年度は、専門家の方々が生徒への指導のために来校することを依頼せず、本校教員のみで連続講座を開講し、同様な成果を得ることができるかどうかを検証してみたい。さまざまな高校で定着をはかるには必要な課題であると考えている。

８－２　実践報告

―平成27年度におけるSSH連続講座「宇宙人文学」―

これまでの３年間の実践に引き続き、平成27年度も連続講座として、「宇宙人文学」の実践を重ねた。最初の実践では「広く浅く」であったが、昨年度からは「より深く」を目指し、次のような日程及び内容で実施した。これまでの実践結果から、効果的と判断した部分についてはそのまま引き続いて実践し、改良すべき点として上がった部分については、内容を改善および新規に構築して試行した。

第１回　６月６日（土）

まず、新しく参加した１年生を対象に、講師の中野不二男先生（JAXA 研究員、京都大学教授）から「宇宙人文学と何か」の解説を丁寧にしていただいた。

次に、中野先生から「通信の原理」についての講義を受けた。

私たちは、毎日のように人工衛星からの画像を利用して天気を知ることができるが、人工衛星からどのようにデータが地上に送られて来ているのかを講義を通じて知る事ができた。

更に、その通信の原理についての理解を深めるために、「鉱石ラジオ」を一人１個ずつ製作した。

はんだ付けを初めて経験する生徒も何人か居たが、全員が夢中になってそれぞれのオリジナルのラジオを作り上げることができた。完成作品を持って中庭にあつまり、アンテナに結線すると、
ラジオ放送を各自聞くことでき、見事にラジオ製作が成功していることを確認できた。

一昨年度判明した生徒の土曜日の過ごし方の事情（土曜の午後からは部活動の試合や塾などに行く者が多いこと）を反映させ、昨年度から講義及び実験を土曜日の午前中に行い、午後は参加可能な生徒だけが参加するという自由参加として、鉱石ラジオの製作および試聴、そして自由質問コーナーとした。このことで、生徒の時間の使い方にゆとりができ、時間をかけてゆっくりラジオを製作したり、通信のしくみを理解したり、また衛星データを解析したりすることができた様子であった。

また、前年度一年間連続講義に参加して研究テーマが決まって来た２年生は、平行して、衛星データの解析を行った。昨年度からはこのように、新規参加者とこれまでの経験者を平行してそれぞれのテーマで学習させることを試行した。複数の教員が講師とともに対応することで、生徒の学習状況に合わせた丁寧な指導ができた。

写真１　中庭にて自作ラジオの試聴

第２回　６月 27 日（土）

人工衛星からのデータでは、肉眼で見える「可視光線」、「近赤外線」、「熱赤外線」などがある。これらのデータから何がわかるのか、どのようにしてこれらのデータをパソコン上に保存したり加工したりできるのか。三次元的に変化させるようにパソコン上で加工する方法にはどのようにしたらよいのか、などについて詳しく中野先生から講義を受けた。また、その活用方法について、中野先生ご自身の研究の一端を説明してくださった。高校では学ばないことではあるが、宇宙について興味のある生徒が多く、非常に高い関心を示しときには積極的に質問しながら講義を受けることができた。

以前は、通信のしくみの講義実習の後、新潟などの巡検及び実習に出かけたが、参加する生徒たち全員に事前に衛星データ処理の初歩についてせめて教えてから出かけた方がより効果的だという反省から、この回に衛星データ処理の初歩的な指導を行うこととした。また、２年生の熟練者達には、別途、研究テーマをより具体的に進める指導に入った。

第３回　８月 24～26 日　新潟富山巡検実習

昨年度、この巡検を実施したことにより生徒達の学習内容についての理解が深まり、また、興味関心の向上が非常に大きく見られたことから、今年度も同様な巡検を実践することとした。

現地実習を踏まえながら衛星データを処理して標高データと複合する技術を学び、現地での照合確認を行うことができた。また、魚津埋没林博物館、フォッサマグナミュージアムにて現地の歴史や地理、環境などについての詳細を

学んだ。

写真２　妙高寮にて講義実習

今年度は、生徒21名、引率教員４名、講師２名の合計27名が参加した。

人工衛星が我々に提供してくれる情報は、肉眼で確かめることができる可視画像だけではない。そのほかにも数知れず多量な情報が提供されている。そのうちの一つに「近赤外画像」がある。これは、地球上のクロロフィルの分布を観測できるため、例えば山林における季節による変化や年ごとによる変化を、地上の広範囲に渡って調べることが可能となる。本校の研修施設があるである新潟県妙高市にて現地巡検して実地に確認し、衛星画像データを分析することを主目的とした、２泊３日の宿泊実習であった。特に、「近赤外画像」を利用して５月と８月のクロロフィルの分布を比較して、水田の状況を比較検討したり、また、「熱赤外画像」も検討する方法を学び、日本海の水温変化状況や地上の温度変化状況を比較検討することもできた。中には、今回とは異なるエリアについて分析したり自分の研究テーマを設定したりする生徒も見られた。

講義実習を実施している時間だけではなく、休憩時間や夕方の自由時間、移動時間などにも講師に質問することができ、生徒達にとっては十分に時間をかけて宇宙人文学を学ぶことができ、満足度が高かった様子であった。

第４回　９月19日（土）　第５回　10月24日（土）

夏の巡検以降、自らの研究テーマ設定などを自主的に進めて来た生徒を主な対象として、講義実習を行った。また、今年度４月以降に進められてきている宇宙人文学の先端的な研究についての講義もあった。第６回の講義実習において、各自の研究の中間発表を行うことを生徒に提示し、研究を深めて行くことに対する意欲を高めながらの指導であった、

写真３　講師（中野先生）による講義の様子

第６回　　11月７日（土）

各自のテーマに基づき、それぞれ選択したテーマに基づいて進めて来た研究についての中間発表会を実施した。今までの内容について未熟な部分や今後の進め方についての助言指導を実施した。これは、今までのプログラムに無かったことであり、今回、より段階的に生徒の到達度を目に見えた形で確認することをねらいとして、この時期に取り入れたものであった。年度末の発表に向けて、さらに意欲が掻き立てられた生徒が多かった。

発表のうち、優れたものであると講師から判断されたものについては、２月５日から京都大学で開かれる宇宙ユニット主催のシンポジウムにて、ポスター発表することとした.

第７回　11月21日（土）

意欲的に研究を進めるグループは、

(1) 大津波の記念碑と実際の津波との相関

(2) 日本各地の貝塚と過去の海水面のかかわり

(3) 関東地方の縄文遺跡と河川の流域の関係

(4) 旧東海道と海岸線の検証

などの具体的なテーマを設定して研究を進めた。既にある諸説をどのようにして科学的に検証していくかということについての助言指導を実施した、京都大学宇宙ユニット主催のシンポジウムに参加希望する生徒、研究内容に関する指導を実施した。

第８回　１２月19日（土）

第９回　１月 23 日（土）

第８回と第９回は、冬休みの前に今後の取り組みとしてやっておくべき課題を確認し、冬休み後には課題の成果の確認とさらに発表に向けて研究すべき方針を立てることを目的に実施した。

京都大学でのシンポジウムで発表する生徒、SSH 関東大会に発表する生徒、校内 SSH で発表する生徒、タイチュラポーン高校交流発表会で発表する生徒、それぞれがやっておくべき課題を、講師の助言指導の元に明確にした。

第 10 回　２月４日（金）～6 日（日）京都大学研修

京都大学宇宙ユニットシンポジウムにて、ポスター発表を行い、さらに最先端の研究をしている専門家による講演に参加した。

８－３　評価

一昨年度は、諏訪巡検の様子がテレビ報道されたり新聞に掲載されるなど、広く世間から注目される結果となり、本研究の実践の大きな効果が確認されることとなった。

また昨年度末には、一流の研究者たちが揃った「京都大学宇宙ユニットシンポジウム」で口頭発表、ポスター発表したことはたいへん大きな成果であった。

専門家の間からも「高校生にこんな素晴らしい研究発表ができるとは大変素晴らしい！」などと本実践に対して高い評価を既に得てきている。

さらに「第４回衛星データコンテスト」（日本宇宙少年団主催）において、「衛星データに基づく貝塚の立地調査」というタイトルで本研究を行った結果を応募した本校生徒が、「高校生の部優秀賞」を受賞したことは大きな成果の一つである。

今後も、本研究を今まで改善して実施して来た体制を、さらに継続して改良しながら実践を重ねていくべきであると考える。

受講した生徒の評価としては、最初に示した、受講生徒の研究課題の達成が見られるかどうかが評価の観点となる。

① 衛星データを自由に利用することができる。
② 標高データを自由に利用することができる。
③ 衛星データと標高データを組み合わせて自由に利用することができる。
④ 人文学（高校の科目：地理、日本史、世界史、古典、漢文）における諸説、仮説等について自分のテーマを定めて調査研究することができる。
⑤ ③と④を総合的に研究し、検証を進めることができる。
⑥ 研究成果を発表（口頭、ポスター）することができる。さらに英語で発表することができる。

高校生にとって、①～③までを習得するのに時間が必要である。本講座が連続講座であるのはそのためであり、さらに、④のテーマ設定での指導、⑤の総合的に研究を進めていく際の助言指導に多くの時間を要する。高校１年生が入学してから本講座を受講して興味を持って継続して研究してやっと学年末に基礎的な研究発表ができ、さらに高高２年生になって、深まりのある研究を１年間かけて進めて学年末に成果を発表することができる。

専門的な研究では、成果を上げるためには、時間と地道な努力による労力が必要であるということを痛感することができるのが、「宇宙人文学」なのである。

教員対象アンケート調査の結果と分析

1　アンケート調査の目的

(1) SULE の取り組みの成果を、教員の意識に基づいて評価する。

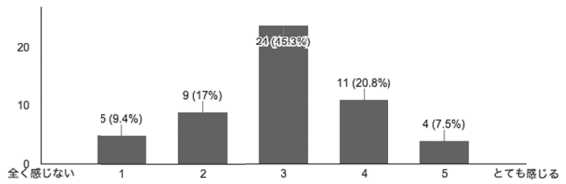
(2) SULE の取り組みの推進の成果を、教員の意識に基づいて評価する。

(1)　調査の対象と分析方法

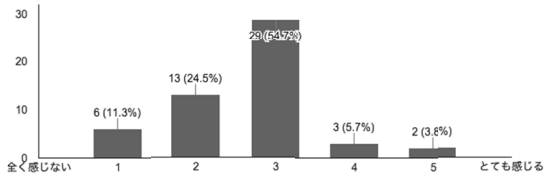
実務に当たった本校教諭 53 名（校長、副校長、養護教諭、再雇用職員、休職中の教諭、非常勤講師を除く）を対象に、2016 年 1 月に実施した。調査結果の分析は Likert 法を採用した。

2　質問項目と結果

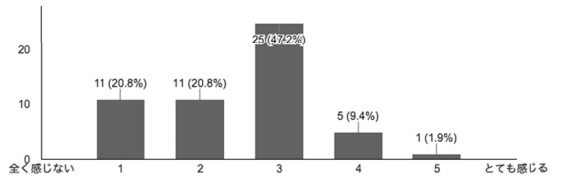
1-1.　授業において，昨年までよりも生徒のコンピテンシーの高まりを感じる。
（53 件の回答）



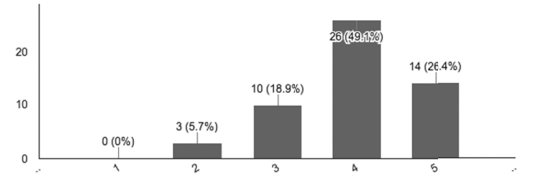
2-1.　学校行事や委員会活動などの特別活動において，昨年までよりも生徒のコンピテンシーの高まりを感じる。
（53 件の回答）



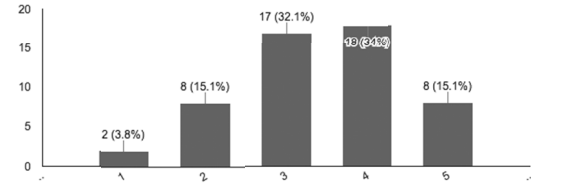
3-1.　部活動などの課外活動において，昨年までよりも生徒のコンピテンシーの高まりを感じる。
（53 件の回答）



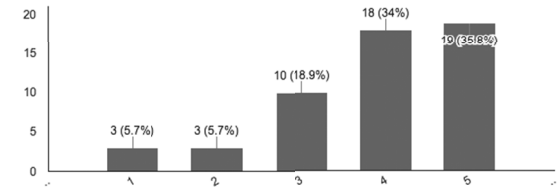
A1.　コンピテンシーの育成を主眼とする授業は必要だ。　（53 件の回答）



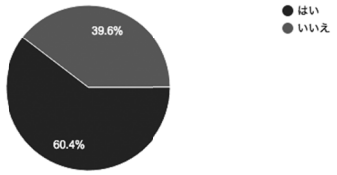
A2.　コンテンツ（教科の知識・技能）を扱う時間を割いてでも，コンピテンシーの育成を主眼とする授業を取り入れるべきだ。
（53 件の回答）



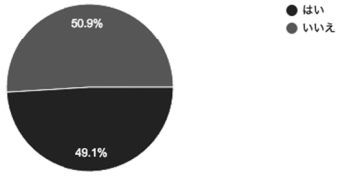
A3.　コンピテンシーの育成に主眼を置いた授業をするための勉強をしたい。
（53 件の回答）



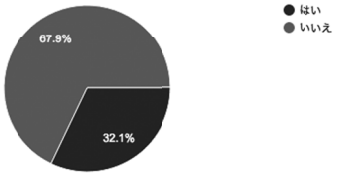
B1.　今年度，コンピテンシーの育成を主眼とする授業を行った（公開研でも可）。
（53 件の回答）



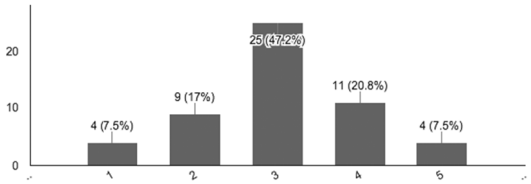
B2.　コンピテンシーの育成を主眼とする授業を以前から継続的に行っている。
（53 件の回答）



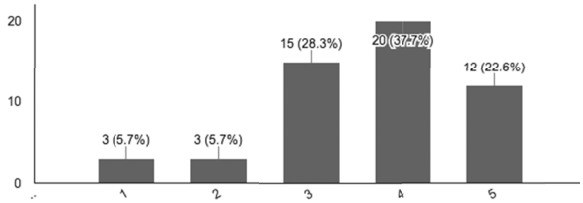
B3. コンピテンシーの育成を主眼とする授業を以前から継続的に行っており，コンピテンシーの評価も行っている。
（53 件の回答）



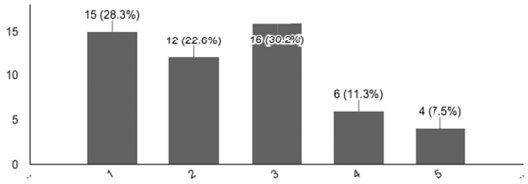
C2. 授業では教科の知識・技能の習熟に集中したい。（53 件の回答）



C1. コンピテンシーの育成を軸として実践を改良していきたい。



C3. 大学入試がどのように変わるかが明確になってから，コンピテンシーの育成について考えたい。
（53 件の回答）



(2) 分析

① SSH としての取り組み（コンピテンシー・ベース）の成果への肯定感

項目 1-1 から 3-1 については、「生徒の変容に対する意識」を調査した。この観点に対する平均（３つの項目に対する得点の総和を人数で割ったもの：「1-1 から 3-1 それぞれの平均」の平均）は 8.0 であり、全て３と回答した場合を下回った。すなわち、特に授業においては生徒のコンピテンシーの成長を実感できているものの、教育活動全体を通しての成長に関しては否定的である。これはコンピテンシーの汎用性を考慮する上で重要であり、実践の場の拡大を画策する一方で、設定したコンピテンシー自体の汎用性についても検討する。

② SSH としての取り組み（コンピテンシー・ベース）の意義の共有

項目 A から C については、コンピテンシーの育成の意義の共有について調査した。A は取り組みの意義を直接問うものであり、平均が 11.1 であった。B は実践状況を問うものであり、昨年度まで（B2）よりも今年度（B1）の方が実践に拡大が見られる。C は今後の方向性に対する考えを問うものであり、平均（ただし、C2 と C3 は逆転項目であるので、３を基準に反転させて集計した）が 10.0 であった。A と C の結果において全て３と回答した場合を上回っており、全体的な傾向としては SSH としての取り組みに肯定的であると判断できる。ただしこれは 1-1 の結果を併せて考えても、SSH の運営に伴い、日常の授業や教員の取り組み方に変容を及ぼしたことを示すものであり、SSH としての個々の事業内容の効果を示すものではない。B の結果からはコンピテンシー・ベースの実践に向けた意識の変容が読み取れるが、B3 の結果から、評価も含めた実践は今後の重要な課題であると言える。

3 総括

以上の分析から、教員全体の意識としては、コンピテンシー・ベースの実践に向けての肯定的な意識が読み取れるものの、実践の成果としては課題があると言える。このような成果に対する肯定感の低さは、実践の範囲が限られていることと及び、評価が適切に実施されていないことと密接な関係にある。今後は学校全体のカリキュラム・マネジメントを行い、実践と評価を両輪として改善していく必要がある。

参考文献　小塩真司、西口利文編（2007）.『心理学基礎演習 Vol.2 質問紙調査の手順』. 株式会社ナカニシヤ出版.

関係資料

1　運営指導委員会の記録

第１回運営指導委員会

日時　2015 年５月 22 日（金）

場所　本校会議室

運営指導委員出席者

新田　英雄、松川　正樹、吉野　正巳、駒宮　幸男、
中野　不二男、久田　健一郎、秋本　　弘章、森　美樹
（欠席者　鈴木　仁也、深堀　　聰子、鎌田　正裕、
岩附　信行）

管理機関出席者

長谷川　正（東京学芸大学 理事・副学長）
小池　敏英（東京学芸大学 附属学校運営部　運営参事）

本校出席者

原田、林、宮城、田中義、大谷、安井、齋藤洋、吉岡、内山、
塚越、熊木、花園、祖慶、市原、日渡、若宮、遠藤、齋藤智、
岩井

次第および報告内容

１．学校長挨拶（原田校長）

昨年度、中間評価においてたいへん厳しい評価を受けた。お手元に「報道発表」があると思うが、指摘内容としては、「目指すキー・コンピテンシーが明確でないこと」、「組織として取り組んでいないこと」、「生徒変容を測れていない」というようなことがあった。これを受けて改善を行った。

まず、教員全員を SSH、SGH-A に分割する形で関わる体制にした。また、教育課程のなか SSH の活動をに組み込んでいくことを進めている。不充分な点についてご指摘をいただいてより良いかたちに持っていきたい。よろしくお願いします。

２．副校長挨拶（林副校長）

全員で取り組む形に組織改編した。先行研究をしっかりと分析して生かしていく必要があると思っている。いろいろとご教示いただきたい。

３．運営指導委員・管理機関出席者紹介

４．本校出席者自己紹介

５．今年度の事業内容説明

司会より、資料の確認を行う。

⑴　今年度の概要説明（田中義）

昨年の中間評価を受けて、キー・コンピテンシーの定義を明確にした。３つを仮説として提示し、それらをどのような活動で育成するかを組み立てた。また、教育課程表の中に２年「SSH 探究」（「総合的な学習の時間」の１単位分）、１年「現代文Ⅰ」を位置づけた。

この方向性が正しいかどうかについては、中間評価の分析結果を踏まえて考えていきたいと思っている。

⑵　中間評価の分析（花園）…巻末資料参照

・全校で取り組む体制として、会議を全員参加にすることよりも、実際に指導する体制を整えることが必要だろう。
・外部との連携として、生徒の課題研究についても専門家の助言が得られる形を作りたい。
・評価のしくみとして、評価を継続的に行う。普段の授業も視野に入れる。目標を明確に量的な分析も行う必要がある。

⑶　キー・コンピテンシー（大谷）

OECD の定義に依拠して３つのキー・コンピテンシーを立ててみた。本校で行ってきた通常授業や行事などの活動でもこれらの力は付けてきたと思っているので、学校全体のカリキュラムを整理てその点を検証したい。米国大学協会の VALUE ルーブリックを参考にして、生徒の変容を測定するためのルーブリックを作成しているところである。各教科でいくつかの単元をピックアップして、授業の方法を記述し、評価するための課題を作ることもしている。授業や授業以外の活動でどのようにキー・コンピテンシーを育成しているのかカリキュラムマッピングなどして見ていく。４月に PCCCR との交流があったが、これに関わった生徒たちの変容評価を行っている。５月はルーブリックの作成を、６月は各教科で課題の作成やルーブリックの作成を行う予定である。授業以外のさまざまな行事でついている力も測定したい。

⑷　特講科学の方法（安井）

「特講科学の方法」は、通常の授業の中に入れ込んでいくことがなかなか出来ずにいた。年間指導計画の中に位置付け、SSH、SGH-A で掲げたキー・コンピテンシーに合わせて整理したものが以下の表である。　１～２年において実践したうえで、生徒の変容を測っていきたい。

⑸　探究活動（総合）（内山）

昨年度の中間評価で、「探究活動」が正課内に位置付けられていないために生徒の自主性に任せていてサポートできていないとの指摘があったため、早急に位置付けていく。現在、ゼミナール形式で生徒の課題研究を指導する時間をとったり、「総合的な学習の時間」の特別講座のなかに理科実験講習を設けて実験の時間を確保したりしている。今年度も、生物や地学の学会において高校生の発表を行わせる予定である。PCCCR との交流でも科学の発表の揚がある。探究活動の手法や発表の方法についてルーブリックを作成して、生徒に効果的に力が付くようにしていきたい。

⑹　英語教材（熊木）

中間評価では「成果物が見えて来ない」、「カリキュラムの中に位置付けられていない」という指摘があった。そこで後者については、「英語表現Ⅰ」で、従来は与えられたテーマに関してディスカッションする授業だったのだが、「自分が調べたいこと」についてポスター発表しディスカッションするような授業を構想している。前者に関しては、アブストラクトの書き方など「論

文執筆のための英語」という教材を開発する予定である。

(7)　インカフェ（塚越）

「コーディネーション能力の育成」「学び合い」は従来やって来たことである。これに加えて、現在 SGH-A との関わりもあり、アジア言語講座など、グローバルリーダー人材育成のプログラムを走らせているところである。心理科学講座やQueQue、東北スタディーツアーなど従来通りやっていく。評価方法については、東京大学の池尻良平先生作成によるアンケートを、継続的に行うように心がけている。生徒が出してくる「疑問の数」を量的に分析することで生徒の意欲を測るというような内容となっている。

(8)　ＳＳＨ特別授業（吉岡）

大学の先生や研究所の方に授業をしていただいている。これまではただ聞いて終わっていた感もあるので、受講したまとめやレポート等の成果物を出させてコンテストをするなど、評価をすることで生徒の意欲を高めていきたい。その上で、生徒の成果物を評価することで部門全体の評価としたい。

(9)　宇宙人文学（岩藤）

通年で行っている講座である。中野先生ご指導のもとずっと取り組んできている。昨年度は「より深く」ということでやって来たが、昨年度末には京都大学で大学生や大学院生に交じって研究発表をやらせていただいた。マスコミの注目もあびて、生徒たちの達成感は大きかったようだ。ただ経費が削減され、中野先生には大変ご無理をお願いしている。

(10)　校外研修活動（市原）

生徒コンテストを行ってグランプリを出す、全校生徒に参加をもっと呼びかける必要がある。科学見学実習など既存のものについては、生徒の変容を測っていく必要があると思っている。

(11)　国際担当（齋藤洋）

目標として、「論理的思考」、「英語での発信」という２つの力をつけさせることを目指した。実際の活動としては、①タイ PCCCR との交流、②NICE（今年度は国内のみの開催ではあるが）、③韓国高校受け入れ（2015. 7 予定）、④Thailand Today（タイ王国大使館との連携で英語授業）がある。今年度は、プログラムの評価方法の確立と教育効果の学校全体への還元の２つを考えていく。

最後に、今年度 PCCCR 交流について紹介した。これまでの反省を踏まえ、今年度の Science Projects は以下の２点を改善させた。聴衆生徒に主体的に取り組ませる仕組みを作ったこと、ポスター発表は大体育館で行い１、２年生全員が参加したこと、である。なお、今年度は台湾の学校と３カ国での発表となった。PCCCR 交流後に、全校生徒アンケートとバディ生徒へのインタビュー調査を行った。「自分が変わった点」や「将来に影響があるか」などの質問に対して興味深い回答があった。

６．運営指導委員、管理機関からの助言（質疑応答を含む）

(1)　新田　英雄

改善のきっかけとなるだろう。私は今回のことをポジティブに捉えている。キー・コンピテンシーについて、附属高校は 10 年後 20 年後に花開く能力を目指してきたはず。これは大切にし続けて欲しいし、その点をどこかに明示しておいた方がよい。

(2)　松川　正樹

具体的な改良を目指している熱意は伝わってきた。生徒に研究活動をやらせること、英語での発進力を付けさせることはたいへんだろう。学芸大学の先生をぜひ活用すべきだ。

表　平成 27 年度　特講科学の方法予定表

番号	授業概要					SSH			SGH-A				これまでの実践・公開状況	備考
	学年	学期	教科科目	授業担当者	タイトル 備考	課題を発見する力	問題解決する力（科学的プロセス）	発信する意欲と語学力	主体的に行動する力	バランスよく世界を眺める力	ディスカッションできる語学力	解決する能力（利害対立制御）	平成26年度までの実践・公開状況 実践報告・指導案等公開状況	今年度の課題
1	1	通年	現代文Ⅰ	若宮 日渡	探究と論理 ―「書くこと」で育む問題解決の力―	○	○		○			○		内容の精選、評価方法の検討
2	1	3	日本史A 地学基礎	安井 田中義	富士山宝永大爆発 ―噴火の実相と復興の過程―	○	○			○		○	平成25年度公開研 平成26年度簡略化して1クラス実施 平成25年度公開研報告集（DVD） 関連：田中義「火山と防災」（本校紀要50）	作業課題の整理、内容の精選、生徒の反応の把握と評価
3	1	1	生物基礎	内山	遺伝リテラシーⅠ -遺伝子検査を考える-	○	○							教材開発と評価方法の検討
4	2	1	現代社会 地学基礎	齋藤洋 山北 （加納）	リスク社会と防災 （東北スタディツアー）	○	○	○	○	○		○	平成25年度公開研 平成26年度4クラス実施 平成25年度公開研報告集（DVD） 加納・齋藤洋「リスク社会と防災」本校紀要50・51	（授業・ツアーに関して）作業課題の整理、生徒の能力育成の評価
5	2	2	現代社会 生物基礎	内山 山北 （加納）	遺伝リテラシーⅡ -遺伝子検査と出生前診断-	○	○		○			○	平成26年度公開研	教材開発と評価方法の検討
6	2	2	コミュニケーション英語Ⅱ	熊木 内山	遺伝リテラシーⅢ -海外における遺伝子検査-			○		○	○			教材開発と評価方法の検討

(3)　吉野　正巳

◆質疑応答

「SSH 探究」について、生徒たちは部活動等で忙しいはずで、ここに探究活動が入るとなお忙しくなる。どのような対応を考えているのか？

（内山）

昨年まではまさに忙しかった。時間割のなかに探究の時間を確保することで少し解消できるのではないかと考えている。）

キー・コンピテンシーの「課題を発見する力」について、これは難しい。課題を発見できたら半ば解決したようなものだ。個々人の課題発見プロセスには大きな相違がある。また、「大きな仮説：外にみせるもの」と「小さな仮説：内面のもの」がある。生徒たちが自分の中に芽生えさせた小さな仮説の様相も追跡してほしい。

(4)　駒宮　幸男

事業内容を変更して、「何か変わったか？」をきちんと見せることが肝要である。ちょっと高校生には難しすぎるところを狙っている。高校生自身に、何をやりたいのか？何を知りたいのか？　どんな力を付けたいか？を聞いてみるといい。１年生に研究やプレゼンをさせるのは無理があるかもしれない。

(5)　中野　不二男

ターゲットを絞れなくてもやもやしていた昨年の生徒たちに、課題を示唆してやったら食いついてきた。子どもたちは衛星データを使いまくりたいが、使いこなせない状態、そこでメールでやりとりしたが、データが重くて大変。その辺りを工夫しながら、今年も京都大学で発表させようと思っているが、水準は上がるだろう。英語での発表についてだが、発表のターゲットが明確になるとモチベーションもあがる。そちらをまず絞らせて、英語力は後から付いてくるものなのではないか。

(6)　久田　健一郎

別の見方をさせていただく。私は加古川東高校の運営指導委員もしているが、そこの評価は比較的よかったので、こことの違いをずっと考えてきた。今回の評価は本質的には大したことではなくて、JST の評価と合わなかっただけなのではないか。JST が求めてくるのはアウトリーチ、外に目立つ成果なのであって、この学校でやっていることは生徒の将来に絶対に役立つ。それを見失わないでほしい。加古川東は地域との連携ですごいアウトリーチをしている。評価は高くて当たり前である。附属高校の人材育成は続けるべきだ。

(7)　秋本　弘章

評価についてはプレゼンテーションが下手なのではないか。内容的にはいいのだから。

(8)　森　美樹

交渉ごとなのでプレゼンは大事。現在、海外とのコラボレーションで番組を作る仕事をしているが、レディネスは本当に大事だと痛感している。本当にグローバルな人材を育てたいのなら、自分のモチベーションを達成するために何をするかを考え、粘り強く進んでいく強さを身につけていくことが大切。英語でのプレゼンテーションよりもディスカッションの方が有効なのではないか？　自分の言いたいことを言うよりもインタラクティブな能力の方が大切である。PCCCR 交流でのレディネス問題については、一つの小さな課題を双方で見つめてみるような活動が有効なのではないか。

(9)　小池　敏英

改善と一言で言っても難しい。プレゼンの大切さはもちろんだが、HP なども機能しているところを表す画像を発信してほしい。附属小中学校の生徒児童に発信すること等も生徒の意欲の増進には有効なのではないか。

(10)　長谷川　正

管理機関の立場では、評価は気にせざるを得ない。危機感が足りないのではないか。今年頑張らないと、もうないという意識でやってほしい。計画書のキー・コンピテンシー仮説の文言などももっと整理するべきだ。下位項目としてのもっと具体的な力を明確にすべく考えていかないと、ルーブリック評価はできないだろう。どのようなプロセスで力を養うのか流れ図のようなもので示せないと２期目はないだろう。是非とも２期目を取ってほしいので厳しいことを言った。

※巻末資料　中間評価の分析

1.　分析の目的と方法

1.1　分析の目的

文科省の中間評価の通り、本校 SSH は目標が明確でなかったため、本来行うべき「目標に準拠した事業の評価」はできない。そこで、SSH 平成 24 年度採択校に対する文科省による中間評価を参考に、「SSH として求められていること」を導出し、本校 SSH の現状を反省する。

1.2　分析方法と分析の限界

分析は次の２つの方法で行う。

第一の分析は、文科省によって公表された中間評価を評価の段階ごとに分類し、本校以外が属する上位四段階について、そのカテゴリー内で望ましいとされた項目についての分類（ポジティブカテゴリー）と課題とされた項目についての分類（ネガティブカテゴリー）をさらに行うことで、同一の評価段階内で望ましいとされる項目と課題とされる項目を抽出する（分析Ⅰ）。

第二の分析は、第一の分析で抽出された項目について３年次報告書に記載されている内容を抽出し、望ましいとされた項目と課題とされた項目に関する実際の取り組みを明確にする（分析Ⅱ）。

分析の限界として、主として２つのことが挙げられる。

第一に資料の限定性によるものである。文科省によって公表

された中間評価は一部であり、詳細な説明は含まれていない。本分析ではこの公表された中間評価を補う資料を分析対象としていないため、中間評価の実際を誤解している可能性がある。

第二に分析方法の主観性によるものである。上述の第一の分析は KJ 法の要領で行うものであるが、分類は分析者の主観による。そのため、他の分析者による分類では異なるカテゴリーが導出される可能性がある。

2. 分析の結果と考察

ここでは「優れた取組状況であり、研究開発のねらいの達成が見込まれ、更なる発展が期待される」と評価された５校の取り組みについて述べる。第一の分析の結果、この５校からは(1)学校全体での取り組み、(2)大学との連携、(3)事業評価の仕組みの３つのポジティブカテゴリーが抽出できた。以下、第二の分析結果を踏まえ、これらの観点について本校の現状を反省する。

(1) 学校全体で取り組む体制

本校では昨年度まで「有志の委員会」としての SULE 委員会が主体となり事業を進めてきた。そして今年度からは、全教員が SULE 委員会に所属し、SSH と SGH-A のいずれかに関わることになった。

中間評価で高い評価を受けている学校は、共通して「全校での体制」が評価されているものの、中心となる人員は校務分掌として定められた業務に従事する一部の人員である傾向がある。また、「全校での体制」として評価されている内実は、市立千葉高等学校の「クロスカリキュラム」ように実際に多くの教員が授業などで SSH 事業を取り組んでいることが評価されている。

本校においても「特講科学の方法」において市立千葉高等学校の「クロスカリキュラム」に類似した実践が行われているものの、一部の科目で一部の生徒を対象に、わずかな回数で実施されているのが現状である。全体での会議を多く行うことよりも、多くの教員が実際の指導にあたることが必要と考えられる。

(2) 外部との連携

本校では特別講座において専門家の講義を受けている。また、「宇宙人文学」やインカフェの運営に当たっては継続的な指導を受けている。

中間評価で高い評価を受けている学校は、専門家による講義のほか、大学訪問を行っていたり、大阪府立泉北高等学校のように課題研究について指導を受けている学校もある。

本校においても大学などの研究施設訪問は行っているため、SSH 事業の一環としてアピールすることも考えられる。また、さらなる発展の方向として、生徒の課題研究を大学や研究機関の専門家に指導してもらうことも考えられる。

(3) 事業内容を評価・改善する仕組み

中間評価で指摘されたように、本校では昨年度まで、本校 SSH で発達させる「キー・コンピテンシー」が不明確であったため、各事業による生徒の変容の評価やその結果に基づく事業自体の評価は、事業ごとに行われていた。このことは、中間評価において「特講科学の方法」が「目的をもって組織されていない」と評価されたことに関連していると考えられる。この評価を受け、３月に提出した申請書には本校 SSH で発達させる「キー・コンピテンシー」を以下の３つに定式化して提出した。

(1) 高度科学・技術社会の課題を発見する力

(2) 科学的プロセスを踏んで問題解決する力

(3) グローバルに発信する意欲と語学力

そして、４月に実施された PCCCR との交流については、「キー・コンピテンシー」の発達を視野に入れた評価を行った。また、VALUE ルーブリックを参考にした、コンピテンシーを評価するルーブリックの作成や、コンピテンシー・ベースのカリキュラムの作成を試みている。

中間評価で高い評価を受けている学校は目標が明確であり、その目標が達成できたかどうかという観点で評価が行われ、その結果に基づいて翌年の計画を立てている。すなわち、PDCA サイクルが確立されている。評価の多くはアンケートによる「意識調査」が中心になっているが、その結果が量的に分析され、報告書にも明確に記載されている。

今後は、SSH 事業の全てで「キー・コンピテンシー」の発達が促されているのかどうかについての評価を継続的に実施する必要がある。また、発展の方向性としては、「普段の授業」など SSH 事業以外の本校の教育活動が SSH の目標にどのように向かっているか、すなわち「キー・コンピテンシー」をいかに発達させているかを評価することが考えられる。

参考文献

文部科学省（2015）．スーパーサイエンスハイスクール（平成24 年指定）の中間評価について．http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/27/02/__icsFiles/afieldfile/2015/02/24/1355377_1_1.pdf

千葉市立千葉高等学校（2015）．平成 24 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３年次）．

京都府立嵯峨野高等学校（2015）．平成 24 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３年次）．

大阪府立泉北高等学校（2015）．平成 24 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３年次）．

岡山県立津山高等学校（2015）．平成 24 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３年次）．

埼玉県立松山高等学校（2015）．平成 24 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３年次）．

東京学芸大学附属高等学校（2015）．平成 24 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３年次）．

第２回運営指導委員会

日時　2015 年 12 月 11 日（金）

場所　本校会議室

運営指導委員出席者

松川　正樹、吉野　正巳、秋本　　弘章

（欠席者　新田　英雄、鎌田　正裕、駒宮　幸男、中野　不二男、久田　健一郎、鈴木　仁也、深堀　　聰子、岩附　信行、森　美樹）

管理機関出席者

長谷川　正（東京学芸大学 理事・副学長）

本校出席者

原田、林、宮城、田中義、大谷、安井、齋藤洋、吉岡、内山、塚越、熊木、花園、若宮、金指、　神田、遠藤、齋藤智、岩井

次第および報告内容

１．学校長挨拶（原田校長）

４年目の終わりを迎え、総決算の時期と認識している。昨年は中間評価において厳しい評価を受けたが、結果として現在の本校 SSH に結びついた。今年度、中間評価の評価委員の先生がたによる視察もあった。その中で、評価をいただけた部分があり、また改善すべき部分について指導助言をいただいた。これから進んでいく方向が明らかになった。

２．管理機関代表者挨拶（長谷川正理事・副学長）

厳しい中間評価を経て、頑張ってもらえているようなので、本日の活動報告を楽しみにしている。新学習指導要領に向けアクティブラーニング（以下 AL）などの言葉だけが一人歩きして、内実が示されていないところがある。私は、その本質は「生きる力」だと考えている。現状の教育がうまくいっていないために AL が声高に言われるのだろう。AL とはまさに SSH 事業が行っていることなのではないか。これからの教育のモデルをここからぜひ発信していって欲しい。期待している。

３．運営指導委員・管理機関出席者紹介

４．本校出席者自己紹介

５．今年度の事業報告

司会より、資料の確認を行う。

(1)　キー・コンピテンシーと事業改善（大谷）

中間評価で厳しい評価を受けた。評価の高かった実践校での取り組みの分析も実施した。コンピテンシー・ベースでのマネージメントの実施。現代文Ⅰなどのカリキュラムの改訂。PDCA サイクルを回す。３つのコンピテンシーの育成を掲げる。それらを各事業、日々の授業を通して育成することを目標とする。カリキュラムマッピングを実施。OECD のキー・コンピテンシーを参考にマザー・ルーブリックを作成し、それぞれの事業者が評価するときの基準をつくった。公開研など、通常の授業でもどのような能力を育成したのかを評価するような授業も実施した。カリキュラムの正課と正課外の来年度から月に一日程度、土曜を利用した探究活動を開始する。

(2)　特講 科学の方法（内山）

今年度の特講科学の方法ではキー・コンピテンシーの育成のため、コラボレーション授業を実施した。理系科目と文系科目のコラボレーションが多かった。現代文Ⅰを新設し、特講 科学の方法をカリキュラムの中に位置づける工夫も行なっている。評価の部分の確立が課題である。

(3)　現代文Ⅰ（若宮）

学校設定科目として設置した。本校の特色の１つであったレポートを書く作業の中で、より能力を育成していけるよう言語活動的側面から探究活動をサポートする科目である。「書くこと」と「探究活動」を二本柱で回している。現行学習指導要領を超える内容としては「探究活動と連動している点」、「教科連携している点」がある。理科や地歴公民科の教科担当者と打ち合わせて、授業や実習を言語活動の側面から支援している。真の AL をめざしている。「話し合い→思考判断→書く→メタ認知」のサイクルを回し、毎回の授業でルーブリック評価している。学期ごとに 10 点法で評価、学年末に５段階評定をつける。７月に行われた文部科学省中間評価の事後視察でも評価していただけた。公開研でも「現代文Ⅰ」の授業を２コマ実施した。

(4)　探究活動（内山・田中義）

各種発表会での発表の支援をした。総合的な学習の時間をできるだけ正課の時間内にテーマごとに分けてゼミ形式を実施した。指導教員がルーブリックに基づいて評価した。代表がポスター発表会をし、全体発表会を行う。

テーマ設定では１年次からテーマのブラッシュアップの会を、３人の教員に目を通してもらうスタンプラリー形式で実施した。これが土曜での探究活動に繋がる一歩になればよい。

生徒発表会は 2016 年３月 16 日（水）に行う。

(5)　SSH 国際探究（齋藤洋）

PCCCR 交流の評価を中心に述べた。Science Projects を経験した一般生徒に対し、アンケート調査を行ったところ、意欲面での向上が見られた。PCCCR との交流生徒へのインタビュー調査を行い、生徒の変容についてルーブリックを用いて質的に評価した。論理的思考の重要さへの気づき、英語でのプレゼンにおける課題、主体的な取り組みなど、生徒の変容が見られた。

◆質疑応答

（長谷川　正）

カリキュラムに設けた「SSH 探究」はどのようなことをやっているのか？ その中身が問われるのではないか。他校で実績のある学校は、３年間通してのプログラムがしっかりしている。

（田中義）

文科省から選択科目で構わないので、３年生にも設置することを示唆された。難しい実状もあるが進めていく。来年度から

土曜日授業で「SSH 探究」が本格的に始まるが、教科をとりあえずの単位として課題研究のプログラムを作り始めている。現在詰め切れていないところがあり、具体的にお示しするに至っていない。

（長谷川　正）

単に「探究活動」と言われても具体的な内容が分からない。探究活動でねらっている力などについて丁寧に説明してもらった方がよいと思う。また、「現代文Ⅰ」について全体としては評価するが、「科学的な根拠に基づいて書く」という要素があった方がいい。

(6)　SSH 英語教材（熊木、田中義）

英語教材開発はプレゼンテーションで役立つ　アブストラクトを英語で書くための冊子を作成した。授業実施は３学期に行う予定。

(7)　インカフェ部会（塚越）

３つの企画を主軸として実践していった。活動を広めるために、In-café 通信なども発行した。

課題としては、やることを絞った結果、不活発になった面もあるが、生徒主体のイベントを立ち上げたり、交流を行なったりした。

アンケートでの評価の結果、問題解決能力や解決策立案力など、後輩に引き継ぐために力がついたことが分かった。

(8)　特別授業（吉岡）

刺激を与え、好奇心を広げることで、特別活動に参加したことで、どのような変化が合ったのか、アンケートにて評価していく予定である。

(9)　宇宙人文学（宮城）

衛星データを用いて、分析している。鎌田先生が中心となり実施した NICE の報告も行った。

(10)　校外研修活動（田中義）

科学の甲子園、缶サットなど外のコンテストへの参加のさらなる活性化を目指したい。

◆質疑応答

（松川　正樹）

文科省の厳しい評価は何だったのか？ そこの分析をして欲しい。

（若宮）

昨年度の中間評価は、本校が教育課程の変更を一切しない形での SSH を進めていたことに対し、文科省側は教育課程の変更を必須とする方向に舵を切ったのがバッティングしてしまった感がある。７月の視察では、「SSH 探究」「現代文Ⅰ」という教育課程の変更、特例についてや、ここでの取り組みについて一定の評価をいただけた。ただ、課題研究を通して生徒にコンピテンシーを獲得させる骨太のプログラムをもっと示して欲しいという改善要求は依然としてある。

（松川　正樹）

「仮説」の使い方に違和感がある。「目標」という言葉の方がフィットするのではないか。研究として「仮説」という言葉の使い方につて説明して欲しい。

（吉野　正巳）

「探究活動」の内から発する疑問、探究心、これがアクティブラーニングの根幹だと思う。先ほどお話のあった教員３人体制で生徒の内側から出る疑問を受け止めきれるのか？ 探究が変遷していくこともあるだろう、一貫性をどう捉えるのか？ インカフェや特別授業から探究活動が発したような具体例があれば紹介して欲しい。

（内山）

半年ぐらいは自分の課題を見つけるプロセスを経る。その間、上級生の中間発表を見て自分のゼミを選択していくようなことも考えている。テーマの変更などは当然あり、それを認めてゼミの移動などもあった。SSH の活動よりも普段の授業や実験から発展したケースが多いように感じている。学芸大学をはじめとして大学の先生方のご助力を仰いでいきたい。

（吉野　正巳）

英語教材開発も頑張っておられるが、英語の修辞的なものではなく、内容がなければ書けないしプレゼンもできない。内から湧き上がるものがあってこそアブストラクトが書ける。難しいことだが考えて欲しい。

（塚越／齋藤洋）

インカフェの活動や東北スタディツアーから自分なりの課題や将来の職業を見つけた生徒はいる。

（吉野　正巳）

生徒の個人研究を全員にやらせるのは大変だと思うが、実状がどうなっているのか？

（齋藤洋）

従来の総合的な学習の時間の課題探究から、SSH 事業に移行しているところである。グループでの研究を推奨していこうとしている。

（秋本　　弘章）

課題によく対応できていると感じたが、文科省はモデルを作って欲しいのだろう。中間評価で厳しい評価を受けた本校と筑波大附属駒場は名人芸でやれてしまう学校だ。SSH 事業を運営していくプロセス自体を「見える化」して、アピールしていくといいのではないか。組織づくりなど事業運営のノウハウを出していくとよいのではないか。

(11)　評価・分析（花園）

現状よりさらに、PDCA サイクルを構築し、生徒の変容をみていかなければならない。その体制をつくること自体、評価の対象である。教科ごとのカリキュラム・マネージメントを継続して行っていき、ルーブリックによる定性的な評価を継続して

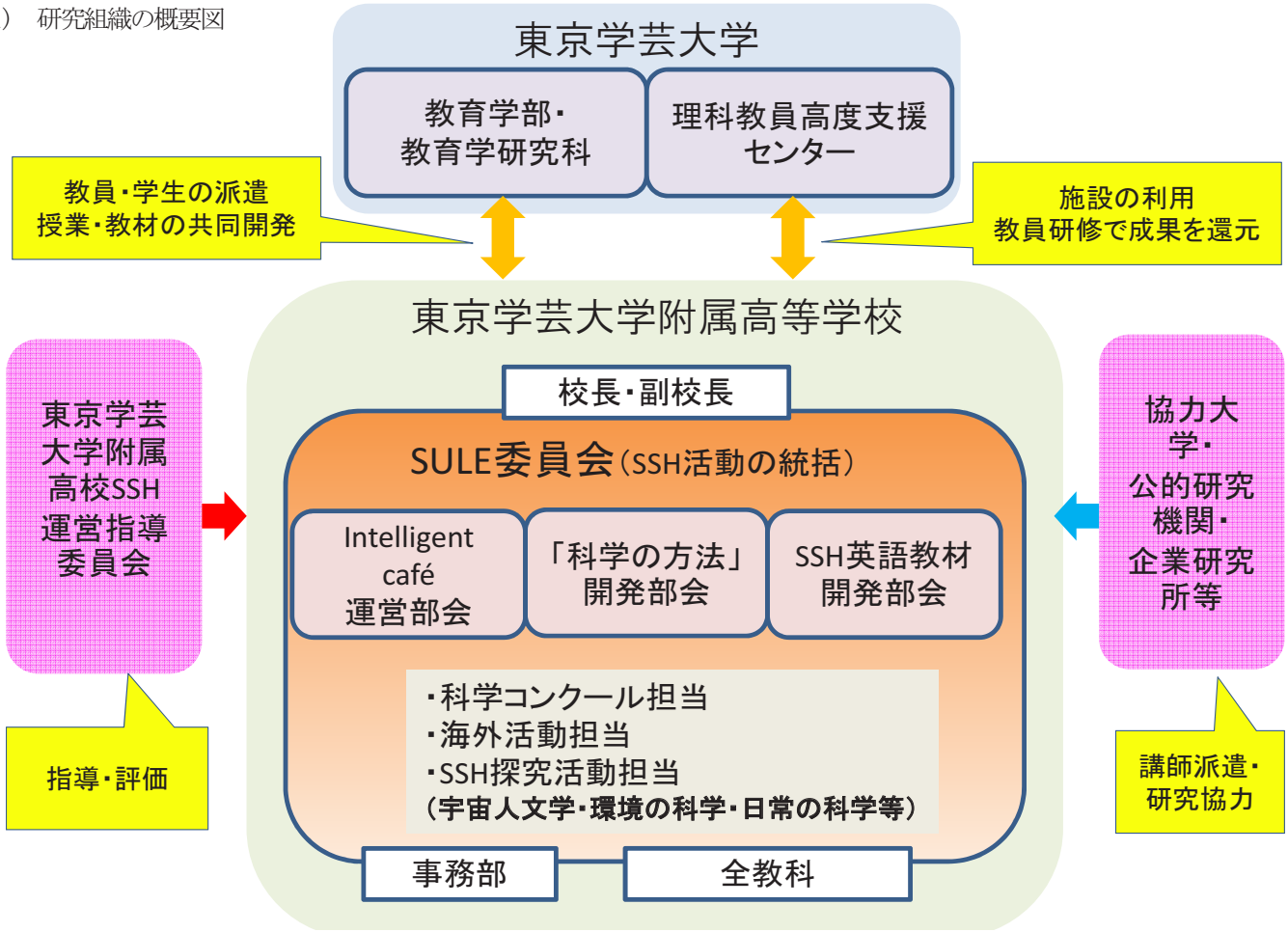
実施していく。ルーブリック作成やその運用の難しさを解決していくことも課題である。今後、認知的な部分の評価、教員の意識調査のため、アンケートを実施する。ルーブリックは多産されているが、相互の関係性などを明らかにする必要がある。

６．副校長挨拶（林副校長）

月に１回程度 SULE 委員会を開いているが、そこで SSH 部会を見て原田校長が懸念していることを、今日は改めてご指摘いただいた。例えば、科学的根拠に基づいて思考していく必要や、校内でバラバラにならないよう共有していく必要、外へ発信できるように一般化していく必要などだ。SSH も SGH も大学の先生方の助言、助力を仰いで行くことをもっとしていかねばならない。秋本先生の「見える化」していった方が良いとのお話も大変示唆的だった。今後も頑張っていく。どうか今後ともご指導ください。

2　校内における SSH の組織的推進体制

(1)　研究組織の概要図



(2)　東京学芸大附属高校 SSH 運営指導委員会

専門的な立場から、本校の SSH 全体に付いて指導、助言、評価を行う。次の 12 名の先生方（敬称略；肩書は平成 28 年１月現在のものである）で本委員会を構成する。

・東京学芸大学理科教員高度支援センター長　教授　　松川　正樹
・東京学芸大学　自然科学系学系長　教授　新田　英雄
・東京学芸大学教授（生物担当）　吉野　正巳
・東京学芸大学教授(化学担当)　　鎌田　正裕
・東京大学素粒子物理国際研究センター長　駒宮　幸男
・京都大学特任教授　中野　不二男
・筑波大学大学院生命環境科学研究科　教授 久田　健一郎
・文化庁文化部国語課国語調査官　鈴木　仁也
・獨協大学経済学部　教授　秋本　弘章
・東京工業大学大学院理工学研究科　教授　岩附　信行
・国立教育政策研究所高等教育研究部　総括研究官　深堀　聰子
・ＮＨＫ編成局展開戦略推進部　部長　森　美樹

教育課程

＜平成27年度生＞

教科	科目	１年	２年	３年必修	３年選択	備考
国語科	国語総合	4				「古典講読」、「古典」を同時に選択することはできない。
	現代文Ｂ		2	2		
	古典Ｂ		3			
	◆古典講読				4	
	◆古典				2	
	◆現代文Ⅰ	1				
地理歴史科	世界史Ａ		2			３学年の選択は２科目までとする。
	世界史Ｂ				3	
	日本史Ａ	2				
	日本史Ｂ				3	
	地理Ａ	2				
	地理Ｂ				3	
公民科	現代社会		2			３学年の選択は１科目までとする。
	倫理				2	
	政治・経済				2	
	◆政治経済・倫理				3	
数学科	数学Ⅰ	3				３学年の選択は１科目までとする。
	数学Ⅱ		4			
	数学Ⅲ				5	
	◆数学演習				3	
	数学Ａ	2				
	数学Ｂ		2			
理科	物理基礎		2			３学年において、「物理」、「化学」、「生物」及び「地学」の各科目と、それぞれに対応する「基礎演習」を付した科目を同時に選択することはできない。３学年の選択は３科目までとする。なお、2単位科目の選択は2科目までとする。
	◆物理基礎演習				2	
	物理				4	
	化学基礎		2			
	◆化学基礎演習				2	
	化学				4	
	生物基礎	2				
	◆生物基礎演習				2	
	生物				4	
	地学基礎	2				
	◆地学基礎演習				2	
	地学				4	
保健体育科	体育	3	2	2		
	◆選択体育				2	
	保健	1	1			
芸術科	音楽Ⅰ	2*、				Ⅱを付した科目はそれぞれに対応するⅠを付した科目を履修した後に、Ⅲを付した科目はそれぞれに対応するⅡを付した科目を履修した後に履修する。
	音楽Ⅱ		1*、			
	音楽Ⅲ				2*、	
	美術Ⅰ	2*				
	美術Ⅱ		1*			
	美術Ⅲ	2			2*	
	工芸Ⅰ	2*	1			
	工芸Ⅱ		1*		2	
	工芸Ⅲ				2*	
	書道Ⅰ	2*				
	書道Ⅱ		1*			
	書道Ⅲ				2*	
英語科	コミュニケーション英語Ⅰ	3				
	コミュニケーション英語Ⅱ		3			
	コミュニケーション英語Ⅲ			3		
	英語表現Ⅰ	2				
	英語表現Ⅱ		2	2		
家庭科	家庭基礎		2			
	◆家庭特講				2	
情報	社会と情報	2				
総合的な学習の時間			1			３年間で70時間とする。
◆SSH探究			1			
合計		31	32	9	8～22	
ＨＲ		1	1	1		

◎卒業に必要な単位数を「80」とする。
◎＊印は、音楽、美術、工芸、書道の中から、いずれか1科目を選択しなければならない。
◎◆印は学校設定科目または学校設定教科である。

本教育課程の適用について
1. 平成27年度生（62期生）については１年から適用する。
2. 平成26年度生（61期生）については３年（平成28年度）から適用する。