

文部科学省指定

スーパーサイエンスハイスクール

平成 21 年度 研究開発実施報告書

(平成 18 年度指定・第 4 年次)



平成 22 年 3 月

私立名城大学附属高等学校



スーパーサイエンスハイスクール

平成 21 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	高大連携教育による早期の動機付けと探究力・問題解決能力の養成 ～原理・原則に基づく科学の見方と実践方法の修得を通して～ 重点事項 ① 共に教え、学びあうサロンの新しい学びのシステムの開発 ② 学校独自の設定科目を加えた教育課程の開発 ③ 国際感覚をもった科学技術系人材育成への挑戦 ④ 科学系クラブ活動の充実による科学的興味関心の普及と課題研究の充実
② 研究開発の概要	本研究における主題は高大連携とする。この主題を基軸とし、共に教え、学びあうサロンの新しい学びのシステムを導入することにより、生徒に科学の本質を理解させ、主体的に課題に取り組む姿勢を育て、これらの取り組みをフィードバックすることで、普遍的な科学の体系化、教材開発が可能になるのではないかと考える。連携先の講師陣による高校での講義を系統化し、そこにつながる教科内容は高校教員が事前、事後指導を行う。 早期の動機付けのため、高大連携の教養講座を実施し、動機付け、学力の養成を目的として大学教員などによる講義と高校の指導要領による授業を連携した特別講座(数理特論等)を開講する。また、探究力の養成を目的に、課題研究によるレポート作成、発表を行う。さらに全学年を通してサロンの学習を重視する。 生徒および講師陣を対象にアンケートを実施し評価とする。必要に応じて外部評価を依頼する。希望者が受ける取組みについては、定期試験や模擬試験等の英語、数学、理科等の成績結果の平均値から伸長度を把握する。
③ 平成 21 年度実施規模	高大連携講座 全校生徒を対象に実施(1928名) 学校設定科目 2・3年 スーパーサイエンスコースを対象に実施(97名) メカトロ部・自然科学部 部活動所属生徒を対象に実施 サロン 全校生徒の希望者を対象に実施
④ 研究開発内容	○ 研究計画 1) 第四年次(平成 21 年度) 1年生・2年生に対しては、第三年次の検証、評価をもとに検討し、改善した内容を計画に従って実施する。3年生については特に、初のスーパーサイエンスコースとしてカリキュラムを実行する。したがって、昨年度の3年生とも比較をし、カリキュラムの有効性を検討する。また、学校設定科目の内容を検証、評価をもとに検討し、改善したものを次年度に活かす。 今年度はスーパーサイエンスコースの生徒が初めて大学入試を迎える年なので、AO入試や推薦入試を皮切りに大学入試の対応に重点を置く。同一法人内の名城大学との円滑な接続を目指し、さらには高大院連携教育の理想的なあり方を模索する。例えば、スーパーサイエンスコースの卒業生の受け皿として、特別な教育プログラムを用意し、一般の入学生とは異なる指導を行うことで、科学者の養成を目指す。スーパーサイエンスコースとして初の卒業生が誕生する。また、昨年度の卒業生はSSHの取組をひと通り受講した初の卒業生なので追跡調査を行う。 2) 第五年次(平成 22 年度) 第四年次に一応の完成を見た計画を継続して実施する。研究の最終年度として、これまでの成果をまとめ研究集録を作成する。また、教材研究の成果物としての教材を出版し、普及に努める。教育関係の各種学会へ参加し、研究成果を発表する。昨年度の S S コース初の卒業生について追跡調査を行い、過去の卒業生と比較する。 ○教育課程上の特例等特記すべき事項 特になし。

○平成21年度の教育課程の内容

1 高大連携講座

2 学校設定科目

(－1先端科学，－2数理特論，－3バイオサイエンス特論，－4課題研究，－5 SS化学)

3 メカトロ部・自然科学部 4 サロン

○具体的な研究事項・活動内容

1 高大連携講座 早期の動機付けのため、また、文系に進学を希望する生徒にも教養を与えるため、滝川 洋二氏(東京大学教養学部附属教養開発機構、ガリレオ工房理事長)・福岡 伸一教授(青山学院大学理工学研究科)らをはじめ、各種連携先の研究者による講演会を実施。また、実験や農場実習などのフィールドワークも行った。対象者は全校生徒および地域や保護者。

2 学校設定科目 対象は2・3年スーパーサイエンスコース

－1先端科学 連携先の研究室で行っている研究内容を紹介し、実社会への応用や今後の発展可能性について学ぶ。研究者による先端科学の研究内容の講義と必要に応じて実験、演習を行った。

聴講の際に、マインドマップを用いたメモの取り方を指導し、そのメモをもとに講義内容のまとめを行うよう指示した。添削は教員が行うが、実験的に3年生をTAとして活用し、直接の先輩により添削指導を行うことにより作文技術の向上に役立てた。

－2数理特論 テクノロジーと環境をテーマに、数学・物理・工業・情報を融合し、「自然科学の原理・法則を表現する上での数学」あるいは「数式の表現から自然科学の原理・法則を考察する物理学」を目的として、高校の学習内容の教科間の関わりを体系化して授業を行うとともに、研究との関わり、研究者としての倫理観を学んだ。大学教員の講義を受け、その前後で高校の教員が補足講義を行い、理解を深める形で実施。

－3バイオサイエンス特論 生命と環境をテーマに、化学・生物・情報を融合し、高校の学習内容の教科間の関わりを体系化して授業を行うとともに、研究との関わり、研究者としての倫理観を学んだ。分子生物学的な内容を中心に高校教員の授業に大学教員の講義で先端的な内容、発展的な内容を加えていく形で実施。講義内に簡単な実験、演習を行った。

－4課題研究 2・3年生合同で5人から15人程度で班を構成し、指導者を1名割り当てる少人数の手厚い指導により課題研究に取り組んだ。研究内容は10テーマにおよび、その内の4テーマは名城大学理工学部および名城大学総合研究所と連携しながら研究を推進した。年度末にはまとめのレポートおよびプレゼンテーションを作成し、研究発表会にて全校に披露した。

－5 SS化学 高校化学のうち、理工学部で必要な部分に特化し、化学の基礎から応用を実験を交えて講義した。

3 メカトロ部・自然科学部 ロボットコンテストをはじめ、各種イベントへの参加。

4 サロン 一方的な講義に留まらず、生徒と講師、または興味関心の高い外部者も一同に会して、議論や質疑を行う取り組みで、これにより、生徒・学生・教員がともに学び、教えあうことができ、学年や所属を超えた人間関係の構築ができた。また、同時にコミュニケーション能力の養成にもつながった。サロンのような学習を重視し、教員の養成と講義を同時進行した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

今年度はスーパーサイエンスコースの1期生を輩出した。2期生についても主な対象として集中的に事業を展開した。また、これまでに培った学校設定科目に改善を加えて、授業実践を行った。生徒らには知的な刺激と好奇心の喚起、高度な内容や研究者に直接、触れることにより科学系人材への動機付けを行うことができた。一方で、基礎学力の重要性を改めて認識することができたことが効果である。検証には主にアンケート調査を用いて因子分析を行った。スーパーサイエンスコースとその他のコースで比較検討を行った。

また、4度目のサイエンスハイスクール東海地区フェスタ2009を開催できたこと、その際にJSTより支援を受けられたことは大きな喜びである。科学財団の支援により研究助成を受けられたことは、本校を含めて東海地区のスーパーサイエンスハイスクールに対する外部からも評価が高いことを示す。

さらに、中核的拠点事業への採択は適わなかったが、その精神に則り2回の「公開サロン」を開催し、サロンの教育的普及に努めた。

●**高大連携講座の受講者** 講座数は例年同様に実施した。3回体験型ツアー充実させた。全体的にみれば受講者数は減少傾向にあり300名を下回ったが、1年生の受講者の割合が多く、動機付けになったと考えられる。

●**サロン** 名城大学 大学教育開発センター 四方義啓教授を本校のSSHアドバイザーとして招聘し、年間を通じて定期的にさらにサロンの回数を増やしていく意欲的に展開してきたこと。また、対外的にもサロンの教育的普及のため2回の「公開サロン」を開催した。

●**学校設定科目** 高い満足と動機付けができたことが成果である。

●第4回 スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ2009

4回目の実施ができ、その際にJST、および科学財団の支援が受けられたことが成果である。本校の課題研究の発表が受賞することができた。

●タイへの海外研修 植林と通じた国際ボランティアの実施

政情不安および新型インフルエンザの流行により中止した。次年度に向けて準備をすすめる。有事への対応力の向上が課題である。

●**コンテストの受賞歴** 研究活動を継続し、各種学会への応募を積極的に行ったことにより、第53回日本学生科学賞での受賞は成果である。

●**進学実績** スーパーサイエンスコースの1期生の多くが上位の名城大学理系学部をはじめ、他大学理系に進学した。また、推薦入試で国公立の合格者が出たこと。さらに、SS 数学の受講生が、一般入試で京都大学 理学部・工学部、名古屋大学 工学部(2名)、岐阜大学 工学部、静岡大学 工学部、早稲田大学先進理工学部・慶応大学 薬学部・東京理科大学 理工学部・理学部・薬学部などに合格したことは成果である。

○実施上の課題と今後の取組

●**高大連携講座** 座学型の講座の充実と受講者数の確保・増員が課題である。

●**サロン** 優秀なTAの確保と学問の体系化および多様性、そして科目間の連携が課題である。さらなる普及が課題である。その一助として、サロンの教育的成果物を出版する予定である。

●**学校設定科目** 基礎学力の定着と教材の体系化および評価法の総括が課題である。そして授業担当者の広がりも課題である。

●第5回 スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ2010

5回目の実施を計画し、交流の充実と研究のレベルアップが目標である。SSH 以外の学校の参加を求めることが課題である。

●**海外研修** 国際化の取り組みの充実と補強と研修参加者の増員が課題である。さらに、語学力の向上へ結びつける方策を検討する必要がある。

●**研究** 次年度は、研究のレベルアップとさらなる展開が課題である。科学ボランティアの活動も充実していく。

●**課題研究** 研究内容の深化と発展が課題である。各種コンテストなどの成果発表と受賞を目指す。

●**高大接続** 本校のSSHプロジェクトの内容と本学の理想とする高大接続のあり方について、高校の立場で大学に向けて発信し理解と賛同を得られるよう活動した結果、一定の理解を得た。スーパーサイエンスコースの卒業生の受け皿として研究室が受け入れ体制を整えつつある。さらに、大学での研究へと導かれるよう、円滑な高大接続のありかたを模索しなければならない。

平成 21 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

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

今年度はスーパーサイエンスコースの1期生を輩出した。2期生についても主な対象として集中的に事業を展開した。また、これまでに培った学校設定科目に改善を加えて、授業実践を行った。生徒らには知的な刺激と好奇心の喚起、高度な内容や研究者に直接、触れることにより科学系人材への動機付けを行うことができた。一方で、基礎学力の重要性を改めて認識することができたことが効果である。検証には主にアンケート調査を用いて因子分析を行った。スーパーサイエンスコースとその他のコースで比較検討を行った。

また、4度目のサイエンスハイスクール東海地区フェスタ 2009 を開催できたこと、その際にJSTより支援を受けられたことは大きな喜びである。科学財団の支援により研究助成を受けられたことは、本校を含めて東海地区のスーパーサイエンスハイスクールに対する外部からも評価が高いことを示す。

さらに、中核的拠点事業への採択は適わなかったが、その精神に則り2回の「公開サロン」を開催し、サロンの教育の普及に努めた。

1 高大連携講座

講座数は例年同様に実施した。3回体験型ツアー充実させた。全体的にみれば受講者数は減少傾向にあり300名を下回ったが、1年生の受講者の割合が多く、動機付けになったと考えられる。

2 サロン

名城大学 大学教育開発センター 四方義啓教授を本校のSSHアドバイザーとして招聘し、年間を通じて定期的にさらにサロンの回数を増やしていく意欲的に展開してきたこと。また、対外的にもサロンの教育の普及のため2回の「公開サロン」を開催した。

3 学校設定科目 高い満足と動機付けができたことが成果である。

4 第4回 スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ 2009

4回目の実施ができ、その際にJST、および科学財団の支援が受けられたことが成果である。本校の課題研究の発表が受賞することができた。

5 タイへの海外研修 植林と通じた国際ボランティアの実施

政情不安および新型インフルエンザの流行により中止した。次年度に向けて準備をすすめる。有事への対応力の向上が課題である。

6 コンテストの受賞歴

研究活動を継続し、各種学会への応募を積極的に行ったことにより、第53回日本学生科学賞での受賞は成果である。

学会等	発表テーマ	受賞
第53回 日本学生科学賞	オオカマキリの捕獲行動	入選3等

《上記関連の受賞歴》 SSH東海地区フェスタ 2009 優秀賞
第53回愛知県学生科学賞 最優秀賞 (名古屋市長賞)

次年度は、研究のレベルアップとさらなる展開が課題である。科学ボランティアの活動も充実していく。

7 進学実績

スーパーサイエンスコースの1期生の多くが上位の名城大学理系学部をはじめ、他大学理系に進学した。また、推薦入試で国公立の合格者が出たこと。

さらに、SS 数学の受講生が、一般入試で京都大学 理学部・工学部、名古屋大学 工学部(2名)、岐阜大学 工学部、静岡大学 工学部、早稲田大学先進理工学部・慶応大学 薬学部・東京理科大学 理工学部・理学部・薬学部などに合格したことは成果である。

特に、名城大学に関しては高大連携による SSH 事業の一環で、理系学部に進学する生徒を対象に、受け皿として個別に研究室等で研究支援をする体制を整えた。名城大学へ進学する生徒のうち5名（理工学部4名・農学部1名）が一年生から研究活動をはじめる。

	学 部	人 数
名城大学	理工	14名
	薬学部	16名
	農学部	5名

また、スーパーサイエンスコースおよび SS 数学を受講していた生徒の内、名城大学以外へ進学した結果は以下のようである。表中以外には早稲田大学・慶応大学・東京理科大学・立命館大学・立教大学・関西学院大学・藤田保健衛生大学他の理系学部へ合格した。

大 学	学 部	人数	入試区分
京都大学	理学部	1名	一般入試
京都大学	工学部	1名	一般入試
名古屋大学	工学部	2名	一般入試
岐阜大学	工学部	1名	一般入試
静岡大学	工学部	1名	一般入試
静岡大学	工学部	1名	推薦入試

② 研究開発の課題 (根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)

研究指定の契約最終年次に向けて、取り組みのまとめと普及に注力することが課題である。また、これまでの研究をさらに改善し、発展させることで平成23年度の継続新規に向けてSSH準備委員会を発足して準備をすすめていくことが課題である。

●**高大連携講座** 座学型の講座の充実と受講者数の確保・増員が課題である。

●**サロン** 優秀なTAの確保と学問の体系化および多様性、そして科目間の連携が課題である。さらなる普及が課題である。その一助として、サロンの教育の成果物を出版する予定である。

●**学校設定科目** 基礎学力の定着と教材の体系化および評価法の総括が課題である。そして授業担当者の広がりも課題である。

●第5回 スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ 2010

5回目の実施を計画し、交流の充実と研究のレベルアップが目標である。SSH以外の学校の参加を求めることが課題である。

●**海外研修** 国際化の取り組みの充実と補強と研修参加者の増員が課題である。さらに、語学力の向上へ結びつける方策を検討する必要がある。また、国際的ボランティアとしてのタイにおける植林活動を高大連携により展開していくことが課題である。

●**研究** 次年度は、研究のレベルアップとさらなる展開が課題である。科学ボランティアの活動も充実していく。

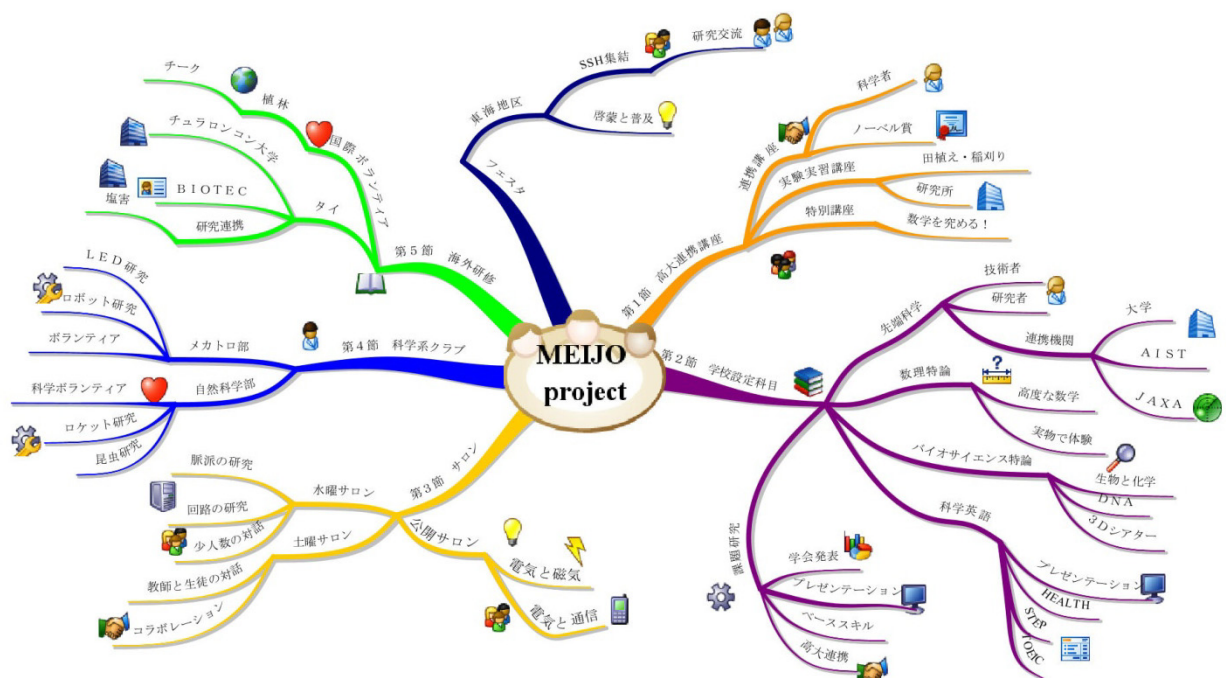
●**課題研究** 研究内容の深化と発展が課題である。各種コンテストなどの成果発表と受賞を目指す。

●**高大接続** 本校のSSHプロジェクトの内容と本学の理想とする高大接続のあり方について、高校の立場で大学に向けて発信し理解と賛同を得られるよう活動した結果、一定の理解を得た。スーパーサイエンスコースの卒業生の受け皿として研究室が受け入れ体制を整えつつある。さらに、大学での研究へと導かれるよう、円滑な高大接続のありかたを模索しなければならない。

目次

はじめに

第1章	研究開発の概要	2
第2章	研究開発の内容・方法と検証	8
第1節	高大連携講座	8
1-1	連携講座	8
1-2	特別講座：SS数学	26
第2節	学校設定科目	30
2-1	先端科学	31
2-2	数理特論	40
2-3	バイオサイエンス特論	47
2-4	科学英語	51
2-5	課題研究	55
第3節	サロン	58
第4節	科学系クラブ	70
4-1	自然科学部活動報告	70
4-2	メカトロ部活動報告	73
第5節	海外研修	75
第3章	研究発表と普及「スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ2009」	80
第4章	外部評価	87
第5章	分析	88
資料編		95
資料1～3	教育課程表	95～97
資料4	運営委員会議事要旨	98～100



* SSH事業概要のマインドマップ®

はじめに

学校長 鈴木 恒 男

本校は大正 15 年に名古屋高等理工科講習所として開学しました。開学 80 周年を迎えた平成 18 年度に、中部地区の私立高校としては初めて、文部科学省主催のスーパーサイエンスハイスクール（以下SSH）に採択されたことは、本校のこれまでの教育内容が評価されたことと光栄に思っております。

本年度はスーパーサイエンスハイスクールの研究開発の4年目に入りました。指定から3年間で計画・実行・検証してきた新しい教育プログラムは一定の成果をあげることができました。4年目の今年は、これまでの取り組みの改善点を多く盛り込みました。具体的には教育課程・科目の指導内容・コースのあり方・大学との連携方法などです。これらの改善により、本校の第1期スーパーサイエンス事業の一定の完成形をつくりあげることができたと考えます。

日々、教育現場には知的刺激があふれています。生徒達にとっては未来の科学技術系人材になる環境が整えられ、教員にとっては研鑽を積む機会が与えられることで指導的人材は着実に育ちつつあります。第53回 日本学生科学賞にて受賞できたことは一つの成果と考えております。

今年は、SSH事業の主な対象生徒であるスーパーサイエンスコースの1期生を送り出しました。その多くは、主な連携先の名城大学理系学部に進学し、なかには高校時代にはじめての高大連携による課題研究を、大学の先生の指導の下で継続的に行う生徒がいます。本校のSSHの研究開発課題である「高大連携教育による早期の動機付けと探究力・問題解決能力の育成」を実現した好例と喜ばしく思います。

また、本校の重点的な取り組みの一つに「共に教え、学びあうサロンの新しい学びのシステムの開発」があります。4年目の今年はさらなる挑戦として、「中核的拠点育成プログラム」に応募しました。惜しくも採択は適いませんでしたが、本体の取り組みの一環として2回の「公開サロン」を実施し、「サロンの新しい学びのシステム」の普及に努めました。

最後になりましたが、本研究の機会を与えていただいた文部科学省の関係各位、活動の推進にご支援をいただいた科学技術振興機構の関係各位、事業の運営にあたり指導と助言をいただいた愛知県教育委員会・名古屋市教育委員会・SSH運営委員会の委員各位および学校評議員各位に厚くお礼申し上げます。また、高大連携教育の推進に積極的かつ献身的に取り組んだ名城大学の教職員ならびに、TAとして協力をしていただいた学生・OG・OBの皆様に感謝の意を表します。



第1章 研究開発の概要

1-1 事業題目

学校法人名城大学 名城大学附属高等学校における

「高大連携教育による早期の動機付けと探究力・問題解決能力の養成」

～原理・原則に基づく科学の見方と実践方法の修得を通して～

1-2 研究開発の概要

1年生に向け、理系のみならず文系を希望する生徒に対しても、教養を与えるために「高大連携講座」を希望制で開講する。内容は著名な科学者による講演であり、場合により実験を組み入れる。これらは教養の習得と、科学研究に対する動機付けを目的とする。2・3年生ではスーパーサイエンスコースの生徒を対象に、より専門的な内容の科学講座を開講する。具体的には、「先端科学」・「数理特論」・「バイオサイエンス特論」・「科学英語」などを設定する。各講座は、高大のスタッフが連携し、高校の教科科目を横断しながら、科学の本質を体系的に学び、実験・実習も交えて習得する。また、「海外研修」や大学の研究室と連携した「課題研究」などを通じて、国際感覚を持ち、探究心豊かな人材の育成を目指す。さらに、学年を越える取組として、科学系クラブ活動の充実と、サロンの教育システムの導入により、学校全体の活性化と科学の普及を図る。



1 研究開発の実施規模

平成21年度は、入門的な取組については普通科、総合学科ともに1年生全員を対象に希望者を募り実施する。専門的な取組についてはスーパーサイエンスコースの2・3年生全員を対象とする。原則として、取組の対象とする生徒は、将来、科学技術系への進学を目的として明確な意志を持つ生徒とし、それら生徒に対して、SSHの精神に沿った取組を実施する。一部事業（科学系クラブ・サロン等）では本事業普及の観点から全校生徒の参加も可能とする。

2 研究開発の内容

① 高大連携講座

ノーベル賞受賞クラスの研究者や各種連携先の研究者による講演会を実施。実験や農場実習などのフィールドワークも行う。対象者は生徒のみならず、地域や保護者にも開放し、教養の普及に努める。アンケート・感想文などにより評価を行う。

②学校設定科目

- 1「先端科学」 連携先の研究内容を紹介し、実社会への応用や今後の発展可能性について学ぶ。研究者による先端科学研究の講義と高校教員による授業の連携した講座内容。必要により実験、演習を行う。アンケート・レポート・評価テストなどにより評価を行う。
 - 2「数理特論」 テクノロジーと環境をテーマに、数学・物理・化学・工業・情報を融合し、教科間の関わりを体系化して授業を行うとともに、研究との関わり、研究者としての倫理観を学ぶ。必要により実験、演習を行う。高校教員と大学教員が連携して行う。アンケート・レポート・評価テストなどにより評価を行う。
 - 3「バイオサイエンス特論」 生命と倫理をテーマに、数学・化学・生物・情報を融合し、教科間の関わりを体系化して授業を行うとともに、研究との関わり、研究者としての倫理観を学ぶ。必要により実験、演習を行う。高校教員と大学教員が連携して行う。アンケート・レポート・評価テストなどにより評価を行う。
 - 4「科学英語」 研究に不可欠な英語によるコミュニケーション能力の向上を目的として、英文の科学論文の読解をはじめ、日常会話の習得を目指す。英語検定やTOEICに挑戦する。アンケート・レポート・評価テスト・検定結果などにより評価を行う。
 - 5「課題研究」 課題研究による探究力の養成を大学の研究室、SSH および、それ以外の他校と連携しながら行う。課題探究的な活動によりレポート作成、プレゼンテーションを行う。発展的な活動として研究者の指導の下に、通常は高校にて基礎実験や追試による検証を行い、長期休業などを利用して提携先の研究室にて実験を行う。専門知識のフォローは事前と事後に高校教員が行う。
 - 6「SS 化学」 理工系のために必要な科学の基礎知識を、化学Ⅰおよび化学Ⅱの各分野から選りすぐり、体系的に学ぶ。その際、基本的な実験操作の習得と実験を行う。
- ③科学系クラブ 「メカトロ部・自然科学部・電気科学部」各種学会及びイベントへの参加活動を支援。受賞歴などにより評価を行う。また、科学オリンピックなどサイエンスに関するコンテスト・イベントに積極的に取り組む。
- ④サロン 一方的な講義に留まらず、生徒と講師、または興味関心の高い外部者も一同に会して、議論や質疑を行う。これまでの実績とノウハウを活かし、東海地区の中核拠点として、「サロンの学習」の成果を他の高校の生徒や外部者に提供し、その教育手法を普及することで、ファシリテーターを養成する。また、他校の教員や研究会を通じて、「サロンの学習」の教材開発と提供を行う。アンケートなどにより評価を行う。

⑤海外研修 高大連携、専門的な科目の延長として、海外の研究機関、大学、高校の見学やワークショップなどを行う。

⑥SSH運営委員会の開催

本事業の運営について、審議し事業の指導・助言を行う。

⑦評価および報告書のとりまとめ

年度末に本事業の内容を評価し、本事業の普及の観点も踏まえ報告書を作成し、公表する。

⑧他のSSH指定校との交流

中部地区指定校の交流拠点として、会場提供、運営を行う。また生徒研究発表会への参加や他SSH校への視察研修等を実施し研究開発の参考とする。

本校のSSH事業 全体のイメージ サロンの教育を展開

3 主任者氏名（役職名）

- (1) 事業推進 鈴木 勇治（副校長）
 (2) 経理事務 大塚 武司（事務長）

4 事業の実施期間

契約日～平成22年3月31日

5 事業項目別実施区分

事業項目	実施場所	担当責任者
① 高大連携講座	名城大学 （愛知県名古屋市天白区塩釜口1-501） 名城大学附属農場 （愛知県春日井市鷹来町字菱ヶ池 4311-2） 名城大学附属高等学校 等	荻野 茂美 名城大学附属高等学校教諭 (oginos@meijo-h.ed.jp)
② 学校設定科目		
-1 「先端科学」	名城大学	伊藤 憲人
-2 「数理特論」	（愛知県名古屋市天白区塩釜口1-501）	名城大学附属高等学校教諭
-3 「バイオサイエンス特論」	名城大学附属高等学校 等	(iton@meijo-h.ed.jp)
-4 「課題研究」		
-5 「SS化学」		
③ 科学系クラブ	名城大学 （愛知県名古屋市天白区塩釜口1-501）	吉川 靖浩 名城大学附属高等学校教諭

事業項目	実施場所	担当責任者
④ サロン	名城大学附属高等学校 等 名城大学 (愛知県名古屋市天白区塩釜口1-501) 名城大学名駅サテライト (愛知県名古屋市中村区名駅3-26-8) 名城大学附属高等学校 等	(yoshikaway@meijo-h.ed.jp) 岩崎 政次 名城大学附属高等学校教頭 (iwasakim@meijo-h.ed.jp)
⑤ 海外研修	タイ 等	伊藤 高司 名城大学附属高等学校教諭 (itot@meijo-h.ed.jp)
⑥ SSH運営委員会の開催	名城大学 (愛知県名古屋市天白区塩釜口1-501)	鈴木 勇治 名城大学附属高等学校副校長 (suzukiy@meijo-h.ed.jp)
⑦ 評価および報告書のとりまとめ	名城大学附属高等学校 等	伊藤 憲人 名城大学附属高等学校教諭 (iton@meijo-h.ed.jp)
⑧ 他のSSH指定校との交流	名城大学附属高等学校 等 名城大学 (愛知県名古屋市天白区塩釜口1-501) 中部，関東，関西地域 等	吉川 靖浩 名城大学附属高等学校教諭 (yoshikaway@meijo-h.ed.jp)

6 事業項目別実施期間

事業項目	実施期間（契約日～平成22年3月31日）											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
①高大連携講座		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	→
②学校設定科目												
-1先端科学												→
-2数理特論												→
-3バイオサイエンス特論												→
-4科学英語												→
-5課題研究												→
-6SS化学												→
③科学系クラブ												→
④サロン												→
⑤海外研修				←	→				○		○	
⑥SSH運営委員会の開催				○					○		○	
⑦評価および報告書のとりまとめ												→
⑧他のSSH指定校との交流				○								→

7 研究開発参加者及び事業項目

氏 名	所 属	職 名	事 業 項 目
鈴木 恒男	名城大学附属高等学校	校長	①②③④⑤⑥⑦⑧
鈴木 勇治	名城大学附属高等学校	副校長	①②③④⑤⑥⑦⑧
中西 孝徳	名城大学附属高等学校	教頭	①②③④⑤⑥⑦⑧
岩崎 政次	名城大学附属高等学校	教頭	①②③④⑤⑥⑦⑧
大塚 武司	名城大学附属高等学校	事務長	①②③④⑤⑦⑧
濱島 良一	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑦⑧
森 茂行	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑦⑧
鈴木 伸逸	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑦⑧
戸川 勝雄	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑦⑧
梁川 津吉	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑦⑧
伊藤 憲人	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑤⑥⑦⑧
白戸 健治	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑤⑦⑧
吉田 龍平	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑦⑧
吉川 靖浩	名城大学附属高等学校	教諭	①②③④⑦⑧
井上 誠	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑧
杉山 剛浩	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑧
長田 勝	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑧
山村 信一	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑧
永田 洋一	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑧
戸崎 仁	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑧
横井 亜紀	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑤⑦⑧
松井 治英可	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑧
田中 陽子	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑧
早川 孝則	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑧
山西 淳子	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑧
北村 俊樹	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑧
荻野 茂美	名城大学附属高等学校	教諭	①⑧
齋藤 龍宏	名城大学附属高等学校	教諭	①⑧
伊藤 高司	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑤⑦⑧
金子 恵一	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑦⑧
土井 温子	名城大学附属高等学校	教諭	①③⑧
富田 康司	名城大学附属高等学校	教諭	①④⑧
出川 保彦	名城大学附属高等学校	教諭	①④⑧
山口 照由	名城大学附属高等学校	教諭	①②③⑧
後藤 拓也	名城大学附属高等学校	教諭	①②⑧
片野 泰行	名城大学附属高等学校	教諭	①②③④⑧
村田 五六	名城大学附属高等学校	教諭	②③⑧
高木 国彦	名城大学附属高等学校	実習教諭	①②③④⑧
伊藤 治郎	名城大学附属高等学校	実習教諭	②⑧
安田 健一	名城大学附属高等学校	主査	①⑦⑧
小副川 幸子	名城大学附属高等学校	契約職員	②⑦⑧

8 他からの指導及び協力事項（運営指導委員）

氏 名	所 属	職 名	事 業 項 目
SSH運営委員			
下山 宏	名城大学	学長	⑥（謝金なし）
池田 輝政	名城大学	副学長	⑥（謝金なし）
山本 忠弘	名城大学 大学教育開発センター	センター長	⑥（謝金なし）
安藤 義則	名城大学 理工学部	理工学部長	⑥（謝金なし）
大場 正春	名城大学 農学部	農学部長	⑥（謝金なし）
岡田 邦輔	名城大学 薬学部	薬学部長	⑥（謝金なし）
天野 浩	名城大学 理工学部	教授	⑥（謝金なし）
宇佐美 初彦	名城大学 理工学部	准教授	⑥（謝金なし）
森上 敦	名城大学 農学部	教授	⑥（謝金なし）
豊田 行康	名城大学 薬学部	准教授	⑥（謝金なし）
蜂矢 直樹	学校法人 名城大学 経営本部	本部長	⑥（謝金なし）
四方 義啓	名城大学 大学教育開発センター	SSHアドバイザー	⑥（謝金なし）
高倍 昭洋	名城大学 総合研究所	所長	⑥（謝金なし）
川勝 博	名城大学 総合数理教育センター	センター長	⑥（謝金なし）
山本 進一	国立大学法人 名古屋大学	大学院生命農学研究科教授 ・総長顧問	⑥（謝金なし）
学校評議員			
山本 進一	国立大学法人 名古屋大学	大学院生命農学研究科教授 ・総長顧問	⑦（謝金なし）
小宮 好雄	ヒューマンリソシア（株）	顧問	⑦（謝金なし）
中島 健	(株)丸新舎	取締役	⑦（謝金なし）
伊藤 正人	(株)モールデック	専務取締役	⑦（謝金なし）
稲垣 隆司	愛知県	副知事	⑦（謝金なし）

9 決裁権限者

氏 名	所 属	職 名	決 裁 事 項
鈴木 恒男	名城大学附属高等学校	校長	物品購入の要求，旅行命令，雇用，役務，謝金に関する事項

第2章 研究開発の内容・方法と検証

第1節 高大連携講座

1-1 連携講座

1-1-① 経緯

名城大学附属高校は、大学附属の強みを生かし、さまざまな場面で高大連携を行ってきた。特に平成14年度からは体系的な講座を目指し、「人間を創る」というテーマを掲げ、文系・理系を問わず県下の高校生や一般の社会人を対象に、講義や体験実習を1年に6～14回行ってきた。そして年度終了時には、大学教職員との連携のもと、講義の内容をまとめた小冊子を作成した。これは、東海地方の高校や図書館などに配布し、教養教育に資する普遍的な教材として活用されることを目的としたものである。

平成16・17年度は、さらに体験サイエンス講座(4講座)、体験ゼミナール講座(3講座)を新たに実施した。体験サイエンス講座では、工学・農学分野等において、生徒自らが実験・実習を通じて、サイエンスの本当の面白さを体感できるものを企画した。また、体験ゼミナール講座では、ゼミナール形式の授業形態を通して、主に人文科学分野の視点を加えたサイエンスについて主体的に学ぶことを意図した。ここでも文系・理系という壁を設けず、自然科学から人文科学分野まで幅広い分野で大学と連携し、生徒の学びへの興味・関心を高める教育を目指した。このような取り組みの参加者は、平成14年度から延べ1,500名以上になる。

そしてSSHに指定された平成18年度以降については、新たに附属高校独自の講座として、平成18年度は11講座、平成19,20年度は12講座を実施した。指定4年目にあたる平成21年度は、外部研究施設への見学ツアーを充実させた。具体的には、「SSH研究所ツアー(つくば)」、「東京大学SSH生徒研究発表ツアー」、「内藤記念くすり博物館、河川環境楽園ツアー」の3つを実施し、年間14講座となった。

1-1-② 目的と仮説

理科離れ・学問離れが進むと言われる昨今において、研究者を育成するには、科学に対する興味関心を高め、主体的に学習したいと思わせる場を作ることが急務であると考ええる。高大連携は、そうした早期動機付けの場を作ることと目的としている。そのためには、世界一流の研究者と交流したり、先端科学の専門的知識に触れる機会が必要だと考えた。また話を聞くだけではなく、身体を動かすことで、より積極的に物事に向き合ったり、好奇心や問題探求力を高めることができると推測した。

またこうした取り組みの結果、受講した生徒はもちろんのこと、その友人や家族についても、アカデミックな視野が広がり、より良い影響を与えることができると考えられる。また担当した教員・講師陣においても、教育手法の開発や教材開発への取り組みを通して、自己の力量向上のために努力することで、自己研修につながると考えられる。このように、高大連携講座の実施は、受講する生徒、担当教員の周辺に様々な波及効果を生みだし、多大な効果を及ぼすことも副次的効果として期待できる。

1-1-③ 指導計画

高大連携講座の1年間の内容は以下の通りである。テーマは多岐に渡るが、どの講座も生徒の好奇心や問題探究力を高めるという科学者育成を念頭において開講した。またすべての講座においてアンケートを実施し、生徒の意識について調査した。

講師テーマ一覧

回	実施日	講師氏名	所属	職名	テーマ	受講者数
1	6/2	滝川 洋二	東京大学教養学部 附属教養開発機構, ガリレオ工房	ガリレオ 工房理 事長	君も取り組もう -世界初の実験開発-	全校
2	6/6	大場農学部長 鈴木農場長 土屋農場次長	名城大学農学部	教授	田植祭	26
3	7/18	田中 武憲	名城大学経営学部 国際経営学科	教授	世界金融危機とトヨタ・ショック 変わる日本の社会のゆくえ	16
4	7/25	平野 達也	名城大学農学部 生物資源学科	准教授	植物の DNA 抽出・PCR 法による コメの品種判別	32
5	7/25	武田 直仁	名城大学薬学部 薬学科	准教授	【実験1】スポーツ飲料に含まれて いるアミノ酸を調べてみよう	12
					【実験2】タバコの煙がDNAを傷 つける?!	4
6	7/25	石原 莊一 村上 好生 中島 公平	名城大学理工学部 交通科学科	教授 准教授 准教授	省エネカーが秘めている 工学的能力	7
7	7/25	海道 清信	名城大学都市情報学部 都市情報学科	教授	ふしぎランドのデジタル立体 模型をつくろう!	1
8	7/29 ～ 7/31	岡村 直利 川勝 博 谷口 正明	高エネルギー加速器研究機構 名城大学 総合数理教育センター	研究員 教授 准教授	SSH 研究所ツアー(つくば)	35
9	8/6～ 8/7	幾原 雄一	東京大学大学院 工学系研究科総合研究機構	教授	東京大学 SSH 生徒研究発表会ツアー	35
10	9/22	荻野 茂美	名城大学附属高等学校	教諭	内藤記念くすり博物館・ 河川環境楽園ツアー	35
11	10/17	大場農学部長 鈴木農場長 土屋農場次長	名城大学農学部	教授	収穫祭	12
12	11/9	福岡 伸一	青山学院大学 理工学研究科	教授	生きることと食えること	全校
13	11/21	佐藤 文彦	名城大学法学部 応用実務法学科	教授	社会あるところ、法あり	27
14	11/21	平松 正行	名城大学薬学部 薬学科	准教授	科学者として必要な能力	31

総受講人数(生徒数;全校を対象とした取り組みは除く) 273

1-1-④ 実践報告とアンケート結果

以下に、各回の講義および実験・実習の概要を示すとともに、受講者のアンケート結果を掲載する。アンケートの文案は、従来の高大連携講座で使用したものを流用した。（講義と実習の場合に分けて、アンケートの文案は若干の差異を設けてある。）

第1回 「君も取り組もう-世界初の実験開発-」

平成21年6月2日（火）

滝川洋二東京大学特任教授を迎え、全校生徒を対象に第1回高大連携講座が開催された。講師の滝川氏は、NPO法人ガリレオ工房の理事長として、幅広い世代の人たちが楽しめる科学の実験教室等を各地で開催している他、TVドラマ「ガリレオ」、映画「容疑者Xの献身」の実験監修を行うなど、各方面で活躍している。

今回の講座では、「君も取り組もう！-世界初の実験開発-」と題して、ドラマや映画の中で取り上げたガウス加速器を使った運動量保存の法則や光の屈折等、数々の科学の法則を盛り込んだ興味深い実験が繰り広げられ、不思議な科学現象に驚きの声が続々と上がった。滝川氏からは、「限界になって止めては普通。“限界はチャンス”と思う人こそ新しい発見ができる。」など、楽しみながら“世界初の実験を開発するコツ”を生徒に伝えと同時に、次世代を担う高校生に“科学を通じた社会貢献”をして欲しいという、熱意溢れる内容となった。

その後、希望者（約50名）と滝川先生との実験交流会も行われ、ストローに発生させた静電気を利用し、ビニールテープを空中に浮かせる実験が行われた。

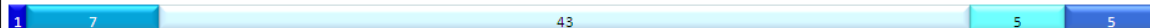
最後に滝川氏から、「誰も行ったことがない工夫に取り組む好奇心と探究心を持ち、日本の社会を変える原動力になって欲しい。」というメッセージが送られ、生徒たちは真剣に聞き入っていた。



講座名 高大連携講座 テーマ 第1回「君も取り組もう-世界初の実験開発-」
実施日 平成21年6月2日 受講人数 全校生徒（アンケートは受講後の実験交流会参加者のみ実施）

問1. 講座は難しかったですか？

1. 難しかった 2. 少し難しかった 3. 普通 4. 少し易しかった 5. 易しかった



問2. 講座内容について、あなたはどのように感じましたか？

1. よかった 2. まあよかった 3. あまりよくなかった 4. よくなかった



問3. 講座は、どのように役に立ちましたか？（複数回答可/該当するものはすべて選択してください）

1. 理解が深まった 2. 認識・考え方が変化した 3. 今回学んだ主な内容以外にも興味・関心を持つようになった 4. 学校で学んでいる授業内容との関わりが明確になった 5. 今後より興味を持って聞くことができそうである 6. 将来の進路を決めるきっかけとなった 7. その他



問4. 講座で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたいと思いましたが？

1. 感じた 2. どちらかといえば感じた 3. どちらかといえば感じなかった 4. 感じなかった



第2回 「田植祭」農作業の実体験

平成 21 年 6 月 6 日 (土)

「田植祭」は学生だけではなく、一般市民にも開放されたイベントである。はじめに大場農学部長・鈴木農場長より、農作物の自然界における役割と重要性などの話があり、田植の方法について担当者から説明があった。市民を含めて約300余名を4グループに分け、それぞれ担当者が付き、苗の配布と指示が行われた。水田に入る際、冷たい水と泥の感触のためか、歓声とともれる声が上がった。張られた紐にあわせて一列に並び、田植の実習を開始した。時折、太陽がのぞく曇天の中、次第にピッチもあがり、要領よく植えるとともに、周りの参加者と協調的に進める姿勢が印象的だった。また、農場で飼われている鶏や牛などに興味を示して時間を過ごす生徒もいた。

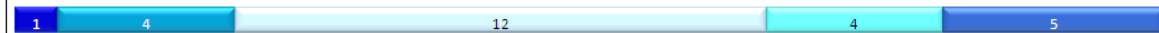


アンケートによると、今回の実習で学んだことに関しては、「生産者としての視点ができた」「食物について今までと違う認識・考え方ができた」「興味・関心が湧いてきた」など、実際に体験したことによって得られた新鮮な驚きや感動が多かった。自分が植えたこともあってか、秋に予定されている稲刈りにも参加したいという希望も書かれていた。普段教室の中で活動することが多いため、こうして外で自然に触れる体験は大いに刺激になったようである。

講座名 高大連携講座 テーマ 第2回 「田植祭」農作業の実体験
実施日 平成21年6月6日 受講人数 26名

問1. 実習は難しかったですか？

1. 難しかった 2. 少し難しかった 3. 普通 4. 少し易しかった 5. 易しかった



問2. 実習内容について、あなたはどのように感じましたか？

1. よかった 2. まあよかった 3. あまりよくなかった 4. よくなかった



問3. 実習は、どのように役に立ちましたか？(複数回答可/該当するものはすべて選択してください)

1. 理解が深まった 2. 認識・考え方が変化した 3. 今回学んだ主な内容以外にも興味・関心を持つようになった 4. 学校で学んでいる授業内容との関わりが明確になった為、今後より興味を持って聞くことができそうである 5. 将来の進路を決めるきっかけとなった 6. その他



問4. 実習で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたいと思いましたが？

1. 感じた 2. どちらかといえば感じた 3. どちらかといえば感じなかった 4. 感じなかった



第3回 「世界金融危機とトヨタ・ショック変わる日本社会のゆくえ」 平成 21 年 7 月 18 日 (土)

名城大学経営学部国際経営学科の田中武憲教授による講義が名城大学において開講された。はじめに、世界金融危機の発端と言えるサブプライムローンのしくみと、どこに問題があったかの解説があった。講義では、円高・円安など経済活動の基礎的事項にも言及した。その後、トヨタ・ショックについて地元ならではの具体的事例を織り交ぜながら話され、後半は日本企業とアメリカ企業の現状を比較する視点も展開された。タイムリーであり興味の持てるテーマの設定に加え、高校生でも理解しやすいように配慮されたインパクトのある講座だった。そのためか、アンケートの結果では「さらに自分で詳しく調べたい」という積極的な姿勢が見られる。



問1. 講座は難しかったですか？
 1. 難しかった 2. 少し難しかった 3. 普通 4. 少し易しかった 5. 易しかった

2 11 2 0 1

問2. 講座内容について、あなたはどのように感じましたか？
 1. よかった 2. まあよかった 3. あまりよくなかった 4. よくなかった

14 2 0 0

問3. 講座は、どのように役に立ちましたか？(複数回答可/該当するものはすべて選択してください)
 1. 理解が深まった 2. 認識・考え方が変化した 3. 今回学んだ主な内容以外にも興味・関心を持つようになった 4. 学校で学んでいる授業内容との関わりが明確になったため、今後より興味を持って聞くことができそうである 5. 将来の進路を決めるきっかけとなった 6. その他

12 6 4 2 6 0

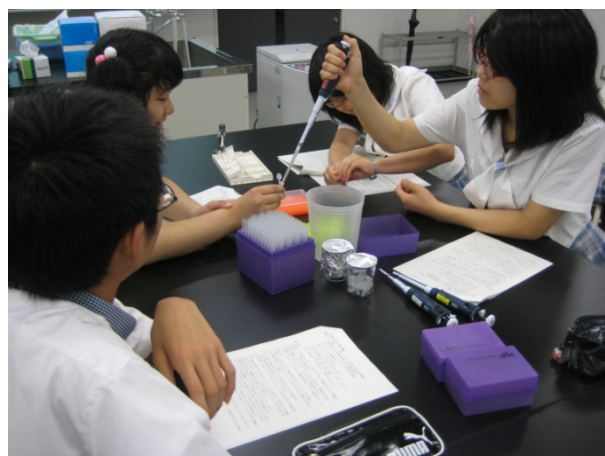
問4. 講座で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたりしたいと思いませんか？
 1. 感じた 2. どちらかといえば感じた 3. どちらかといえば感じなかった 4. 感じなかった

5 11 0

第4回 「植物のDNA抽出・PCR法によるコメの品種判別」

平成21年7月25日(土)

名城大学において、農学部生物資源学科の平野達也准教授による、「植物のDNA抽出」をテーマにした講義が行われた。2つのコメ品種(コシヒカリ、日本晴れ)からDNAを抽出し、PCR法によってコメのDNAの増幅を行った。さらに、増幅されたDNAを電気泳動して、サイズごとに分離して、実際には見ることでDNAを観察した。最終的には、サイズの違いから2つコメのDNAの違いを確認した。



1 コメ粒からのDNA抽出と精製

操作手順に従ってDNAを抽出する。大まかな流れは、DNA抽出用緩衝液→DNA精製用緩衝液→遠心分離→DNA溶液

2 PCR法(ポリメラーゼ連鎖反応)法

PCR法とは、DNA配列の一部分を大量に増幅する技術によるコメDNAの増幅。今回の実験では、品種間の違いが大きく現われる一部の領域を10億倍以上に増幅する。

3 電気泳動用のゲルの作製

操作手順に従って、ゲルを作製した。

4 PCR産物の電気泳動

PCR反応後の反応液(コシヒカリ、日本晴れ、コントロール)に対して、電気泳動を操作手順に従って行う。100Vで約30分間の電気泳動。その後ゲル染色液に15分ほど浸して、蒸留水ですすいだ後、ゲル撮影装置で泳動像を撮影した。

※どの班も3種類(コシヒカリ、日本晴れ、コントロール)の実験は成功した。

※T.Aの補助とテキストに操作手順が分かり易く書いてあるので、実験はスムーズに行うことができた。

問1. 講座は難しかったですか？
 1. 難しかった 2. 少し難しかった 3. 普通 4. 少し易しかった 5. 易しかった

6 14 9 2 1

問2. 講座内容について、あなたはどのように感じましたか？
 1. よかった 2. まあよかった 3. あまりよくなかった 4. よくなかった

26 6 0 0

問3. 講座は、どのように役に立ちましたか？(複数回答可/該当するものはすべて選択してください)
 1. 理解が深まった 2. 認識・考え方が変化した 3. 今回学んだ主な内容以外にも興味・関心を持つようになった 4. 学校で学んでいる授業内容との関わりが明確になったため、今後より興味を持って聞くことができそうである 5. 将来の進路を決めるきっかけとなった 6. その他

20 9 16 2 12 1

問4. 講座で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたりしたいと思いませんか？
 1. 感じた 2. どちらかといえば感じた 3. どちらかといえば感じなかった 4. 感じなかった

13 17 1 1

第5回

実験Ⅰ「スポーツ飲料に含まれるアミノ酸を調べてみよう」

平成21年7月25日（土）

名城大学薬学部薬学科、武田直仁准教授による実験実習が開講された。アミノ酸スポーツ飲料にどのようなアミノ酸が含まれているかを薄層クロマトグラフィーという分析方法を用いて調べた。また、応用実験として、調味料に含まれるアミノ酸をTLCで調べ、アミノ酸の分子模型を作成した。

実験Ⅱ「タバコの煙がDNAを傷つける?！」

遺伝子（DNA）がタバコの煙によって傷つけられる様子を観察した。また分析装置を使ってタバコの煙に含まれる化学物質の分離・同定も行った。



講座名 高大連携講座 テーマ 第5回 実験Ⅰ「スポーツ飲料に含まれているアミノ酸を調べてみよう」
実施日 平成21年7月25日 受講人数 12名

問1. 講座は難しかったですか？ 1. 難しかった 2. 少し難しかった 3. 普通 4. 少し易しかった 5. 易しかった	2	6	4	0	0	
問2. 講座内容について、あなたはどのように感じましたか？ 1. よかった 2. まあよかった 3. あまりよくなかった 4. よくなかった	11	1	0	0	0	
問3. 講座は、どのように役に立ちましたか？（複数回答可/該当するものはすべて選択してください） 1. 理解が深まった 2. 認識・考え方が変化した 3. 今回学んだ主な内容以外にも興味・関心を持つようになった 4. 学校で学んでいる授業内容との関わりが明確になった 5. 今後より興味を持って聞くことができそうである 6. 将来の進路を決めるきっかけとなった 7. その他	8	2	4	2	3	0
問4. 講座で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたりしたいと思いましたか？ 1. 感じた 2. どちらかといえば感じた 3. どちらかといえば感じなかった 4. 感じなかった	4	8	0	0	0	

講座名 高大連携講座 テーマ 第5回 実験Ⅱ「タバコの煙がDNAを傷つける」
実施日 平成21年7月25日 受講人数 4名

問1. 講座は難しかったですか？ 1. 難しかった 2. 少し難しかった 3. 普通 4. 少し易しかった 5. 易しかった	0	0	4	0	0	
問2. 講座内容について、あなたはどのように感じましたか？ 1. よかった 2. まあよかった 3. あまりよくなかった 4. よくなかった	3	1	0	0	0	
問3. 講座は、どのように役に立ちましたか？（複数回答可/該当するものはすべて選択してください） 1. 理解が深まった 2. 認識・考え方が変化した 3. 今回学んだ主な内容以外にも興味・関心を持つようになった 4. 学校で学んでいる授業内容との関わりが明確になった 5. 今後より興味を持って聞くことができそうである 6. 将来の進路を決めるきっかけとなった 7. その他	2	2	2	1	3	0
問4. 講座で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたりしたいと思いましたか？ 1. 感じた 2. どちらかといえば感じた 3. どちらかといえば感じなかった 4. 感じなかった	1	3	0	0	0	

第6回 「省エネカーが秘めている工学的能力」

平成 21 年 7 月 25 日 (土)

名城大学理工学部交通科学科の教授陣による講義が行われた。講義の前半ではスライドが使用され、省エネカーに必要な技術の解説と、実際にサーキットを走っている様子などをビデオを用いて見た。「どうしたら燃費がよくなるのか？」ということについて「空気抵抗」「ボディーの材質・形状」などさまざまな観点から、とてもわかりやすい説明があった。また、運転している様子のビデオを見ながら、「どのような点に注意して運転しているか」などの話が運転手からあった。後半では、製作者であり、レース参加者であるクラブ員から、実際に使用しているレースカーの構造についての説明があった。高価な CFRP 素材や学生自作のホイールを手にとってみたり、実際にエコカーのエンジンをかけるなど、理論だけでなく実際に触れることができる体験学習に生徒たちも目を輝かせていた。



講座名 高大連携講座 テーマ 第6回 「省エネカーが秘めている工学的能力」
実施日 平成21年7月25日 受講人数 7名

問1. 講座は難しかったですか？ 1. 難しかった 2. 少し難しかった 3. 普通 4. 少し易しかった 5. 易しかった	0	4	2	1	0
問2. 講座内容について、あなたはどのように感じましたか？ 1. よかった 2. まあよかった 3. あまりよくなかった 4. よくなかった	7				0 0 0
問3. 講座は、どのように役に立ちましたか？(複数回答可/該当するものはすべて選択してください) 1. 理解が深まった 2. 認識・考え方が変化した 3. 今回学んだ主な内容以外にも興味・関心を持つようになった 4. 学校で学んでいる授業内容との関わりが明確になった 5. 今後より興味を持って聞くことができそうである 6. 将来の進路を決めるきっかけとなった 7. その他	4	3	4	1	1 0
問4. 講座で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたいと思いましたか？ 1. 感じた 2. どちらかといえば感じた 3. どちらかといえば感じなかった 4. 感じなかった	4				3 0 0

第7回 「ふしぎランドのデジタル立体模型をつくらう！」

平成 21 年 7 月 25 日 (土)

名城大学都市情報学部都市情報学科、海道清信教授によって都市をデザインすることをテーマにした講義が行われた。講義の中では三次元グラフィックソフト「Google SketchUp 6」を使用し、街並みのデジタル立体模型を作成するなど、大学で学ぶスキルの一端に触れた。直線→面→立体という順番で基本的操作を学習し、建築物を作成した。また樹木・車などのオブジェクトを配置しながら景観を作り上げた。続いて、学んだ基本操作を応用させ、個々人の作りたい立体模型を作成し、街並みをデザインした。また、デザインした街並みをプリントアウトし、作品を完成させた。生徒はアイデアで街並みがデザインできることについて、大いに関心をもって取り組んでいた。



講座名 高大連携講座 テーマ 第7回 「ふしぎランドのデジタル立体模型をつくらう！」
実施日 平成21年7月25日 受講人数 1名

問1. 講座は難しかったですか？ 1. 難しかった 2. 少し難しかった 3. 普通 4. 少し易しかった 5. 易しかった	0 0 0	1	0
問2. 講座内容について、あなたはどのように感じましたか？ 1. よかった 2. まあよかった 3. あまりよくなかった 4. よくなかった	1		0 0 0
問3. 講座は、どのように役に立ちましたか？(複数回答可/該当するものはすべて選択してください) 1. 理解が深まった 2. 認識・考え方が変化した 3. 今回学んだ主な内容以外にも興味・関心を持つようになった 4. 学校で学んでいる授業内容との関わりが明確になった 5. 今後より興味を持って聞くことができそうである 6. 将来の進路を決めるきっかけとなった 7. その他	1	0	1 0 1 0
問4. 講座で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたいと思いましたか？ 1. 感じた 2. どちらかといえば感じた 3. どちらかといえば感じなかった 4. 感じなかった	1		0 0 0

第8回 「SSH研究所ツアー（つくば）」

平成 21 年 7 月 29 日（水）～31 日（金）

初日はつくば市への移動日とし、夜、宿舎にて事前講義として、岡村直利氏（KEK 素核理論部）の講義を受けた。2日目にKEK（高エネルギー加速器機構）、筑波宇宙センター、サイエンス・スクエアつくば（産総研）、地質標本館を見学した。夜、宿舎にて川勝教授から“科学とは”というテーマで、谷口准教授からは、“見学先のまとめ”の講義があった。3日目はJ-PRAC（大強度陽子加速器研究施設）を見学した。生徒には事前にレポートを課し、それぞれの見学地で見学内容や感想、日常生活とのつながりなど、「振り返りシート」を用いて生徒にまとめさせた。見学先で学んだことをふまえ、2日目の夜には宿舎でまとめ学習を行った。「振り返りシート」を記入する中で分からなかったことを川勝教授や谷口准教授に質問するなど、またグループで話し合う時間を設けた。昨年ノーベル賞を受賞した“kobayashi-maskawa 理論”の加速器・観測装置を実際に見るなど、世界に誇れる日本の最先端の科学技術に触れたことで、生徒に科学への好奇心を喚起したものと思われ、見学態度にも真摯さがうかがえた。



第9回 「東京大学・SSH生徒研究発表会ツアー」

平成 21 年 8 月 6 日（木）～7 日（金）

【東京大学研究室訪問・オープンキャンパス参加】

到着後、すぐに3班に分かれ、幾原研究室の院生に案内され、オープンキャンパス開催中の構内を見学した。赤門、図書館、安田講堂などを見て回った。その後、幾原教授より東大全般についての講義を受けた。9割の学生が大学院へ進学することや、ノーベル賞候補の教授が多数いることなどの話があった。それから再び3班に分かれ、透過型分析電子顕微鏡・高分解能透過電子顕微鏡・高圧電子顕微鏡を見学した。クモや花粉といった試料を拡大解析した画像や、原子を直に観察できる画像を見て、多くの生徒が興味を示していた。



最後に案内役だった東大院生と懇談し、学生の視点から、大学の話を聞くことができた。この後、東大近くの宿舎に入ったが、夜8時より、本校の卒業生である松本健太郎君から学生生活や研究について話を聞いた。本校卒業生であるという親近感からか、終了後も生徒たちから活発に質問が出て、有意義な場となった。後日生徒が提出したレポートでは、最先端の研究施設を見学して感激したことや、卒業生の取り組みに刺激を受けたことなどが感想として書かれていた。

【SSH生徒研究発表会】

全国大会2日目の代表校による口頭発表を見学した。研究のレベルの高さはもとより、自分たちと同世代の高校生の取り組みを見て、大いに刺激を受けていた。特に自分たちの高校の発表では特に興味をもって聞く姿勢がうかがえた。生徒の今後の学習意欲に刺激を与えたと思われる。

第10回 「内藤記念くすり博物館・河川環境楽園ツアー」

平成21年9月22日（火）

【内藤記念くすり博物館】

エーザイ株式会社の川島工園と薬の製造工程に関する映画を観た後、くすり博物館の展示物を見学した。薬、医療の歴史に沿った貴重な展示物を見て興味を抱いた生徒が多く、熱心に見学していた。

【エーザイ株式会社 川島工園】

ガイドに従って、エーザイの工場を見学した。材料の運搬などがロボットによって完全自動化されており、働いている人の数が少ないのに生徒たちは驚いていた。また、浄化した工場の排水を引いて広大な日本庭園が造られており、環境に対する配慮についても生徒たちは興味を示していた。

【河川環境楽園】

河川環境楽園に立ち寄り、世界淡水魚園「アクアトト・ぎふ」を見学する生徒もいた。

講座名 高大連携講座

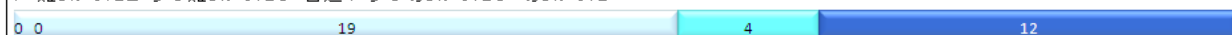
テーマ 第10回「内藤記念くすり博物館ツアー」

実施日 平成21年9月22日

受講人数 35名

問1. 講座は難しかったですか？

1. 難しかった 2. 少し難しかった 3. 普通 4. 少し易しかった 5. 易しかった



問2. 講座内容について、あなたはどのように感じましたか？

1. よかった 2. まあよかった 3. あまりよくなかった 4. よくなかった



問3. 講座は、どのように役に立ちましたか？（複数回答可/該当するものはすべて選択してください）

1. 理解が深まった 2. 認識・考え方が変化した 3. 今回学んだ主な内容以外にも興味・関心を持つようになった 4. 学校で学んでいる授業内容との関わりが明確になったため、今後より興味を持って聞くことができそうである 5. 将来の進路を決めるきっかけとなった 6. その他



問4. 講座で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたりしたいと思いませんか？

1. 感じた 2. どちらかといえば感じた 3. どちらかといえば感じなかった 4. 感じなかった



第11回 「収穫祭」

平成21年10月17日（土）

【講義】「チャと飲茶」

昨年も実施された収穫祭だったが、昨年は、コメと稲の違い、稲の開花・受粉・成長、世界のコメについての話があった。今年は茶が人にもたらす働き、チャ節の花の形態であった。

【稲刈り】昨年度と同様、1区画が附属生に割り振られ、教授や大学生が数名加わり、稲刈り指導が行われた。春に田植え際に参加した生徒は実りの大きさに感動し、また初めて参加する生徒も土のにおいや命の重みを体感していたようである。



講座名 高大連携講座

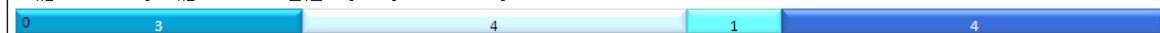
テーマ 第11回「収穫祭」

実施日 平成21年10月17日

受講人数 12名

問1. 実習は難しかったですか？

1. 難しかった 2. 少し難しかった 3. 普通 4. 少し易しかった 5. 易しかった



問2. 実習内容について、あなたはどのように感じましたか？

1. よかった 2. まあよかった 3. あまりよくなかった 4. よくなかった



問3. 実習は、どのように役に立ちましたか？（複数回答可/該当するものはすべて選択してください）

1. 理解が深まった 2. 認識・考え方が変化した 3. 今回学んだ主な内容以外にも興味・関心を持つようになった 4. 学校で学んでいる授業内容との関わりが明確になったため、今後より興味を持って聞くことができそうである 5. 将来の進路を決めるきっかけとなった 6. その他



問4. 実習で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたりしたいと思いませんか？

1. 感じた 2. どちらかといえば感じた 3. どちらかといえば感じなかった 4. 感じなかった



第12回 「生きることと食べること」

平成21年11月9日（月）

青山学院大学の福岡伸一教授を講師に迎え、「生きることと食べること」というテーマで全校生徒を対象に講義が行われた。

福岡教授は、脳細胞を守る分子環境の解析や、狂牛病の感染・発症のメカニズムの研究で知られる生物学者であり、また『生物と無生物のあいだ』や『生命と食』などの著書で知られる大ベストセラー作家である。

講義では、人間の身体を分子レベルで観察すると、身体を構成しているあらゆる分子は日々高速で分解され、食物として摂取した分子と置き換えられ、つねに更新され続けているという話があり、生命は「絶え間なく流れながら、精妙なバランスを保っている（動的な平衡」という状態である）」という解説があった。

また、「狂牛病」に関する話もあり、生徒たちは人間が「狂牛病」を作り出してしまったことに驚き、身近な食の問題から“生きること”について考えさせられたようであった。

最後に「自然」「環境」「生命」について、そこで生じる現象を解くには、時間という軸を忘れてはならないこと、部分的思考に陥ってはならないことなどの注意点を語り、これらはすべての研究をおこなうときに大切な要素であることを指摘された。受講後のアンケートでは、多くの生徒が「生命に対する価値観が変わった」と感じており、科学の面から生命を考える機会になったと考える。



講座名 高大連携講座
実施日 平成21年11月9日

テーマ 第12回 「生きることと食べること」
受講人数 全校生徒(アンケートは一部の生徒のみ実施)

問1. 講座は難しかったですか？ 1. 難しかった 2. 少し難しかった 3. 普通 4. 少し易しかった 5. 易しかった	17	46	35	1	2
問2. 講座内容について、あなたはどう感じましたか？ 1. よかった 2. まあよかった 3. あまりよくなかった 4. よくなかった	48	45	6	2	
問3. 講座は、どのように役に立ちましたか？(複数回答可/該当するものはすべて選択してください) 1. 理解が深まった 2. 認識・考え方が変化した 3. 今回学んだ主な内容以外にも興味・関心を持つようになった 4. 学校で学んでいる授業内容との関わりが明確になった為、今後より興味を持って聞くことができそうである 5. 将来の進路を決めるきっかけとなった 6. その他	62	39	19	11	3
問4. 講座で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたりしたいと思いましたか？ 1. 感じた 2. どちらかといえば感じた 3. どちらかといえば感じなかった 4. 感じなかった	17	59	21	4	

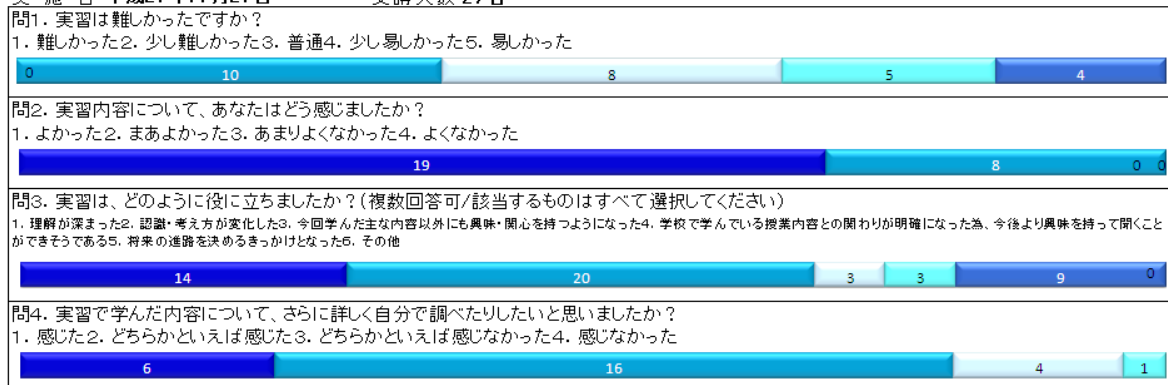
第13回 「社会あるところ、法あり」

平成21年11月21日（土）

名城大学附属高校において、名城大学法学部応用実務法学科の佐藤文彦教授による講義が開かれた。今年から裁判員制度が始まり、市民が裁判に参加するようになったことから、身近な話も組み込まれ、裁判員に選ばれたときの心構えなどにも触れられた。また近代以前の「人の支配」から近代市民社会の「法の支配」へ変化することによって、「人」はすべて平等に扱われるようになったことなど、法に関する歴史的な流れの話もあった。『法』を学ぶことは、その国の伝統や文化、歴史を学ぶことにつながる」という話もあり、別の視点から国際的な視野を広げる面白さに生徒たちは気づいたようだった。



講座名 高大連携講座 テーマ 第13回 「社会あるところ法あり」
実施日 平成21年11月21日 受講人数 27名



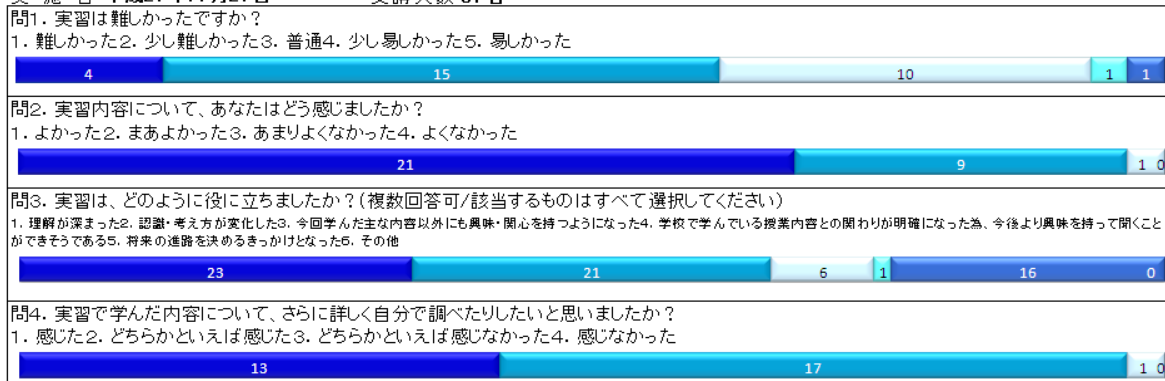
第14回 「科学者として必要な能力」

平成21年11月21日（土）

名城大学薬学部薬学科の平松正行准教授により、科学者として必要な能力についての講演があった。講演の中で、科学者となるには、①問題点を見つけ出す能力、②情報を検索する能力、③物事を批判的に吟味する能力、④個々のケースに合わせて判断する能力、などが示された。さらに、これらの能力が科学者としてなぜ必要なのか、最近世間を賑わせている新型インフルエンザと地球温暖化の中から様々な事例を紹介し、テレビや新聞の報道について、その信憑性についての話があった。そして最後に、アメリカの薬剤師の実情を通して、これからの日本での薬剤師のあり方について平松准教授の考えが紹介された。



講座名 高大連携講座 テーマ 第14回 「科学者として必要な能力」
実施日 平成21年11月21日 受講人数 31名



＜詳細版＞ 第8回 「SSH研究所ツアー（つくば）」報告書

① 目的

本事業「筑波研究所ツアー」（以下「研究所ツアー」）は2007年度に続き2回目の実施となる。この事業の主たる目的は前回と同じく、次の3点である。

- (1)最先端の科学に触れることにより、科学技術への関心を深める。
- (2)学校の授業が科学技術と結びついていることを学び取る。
- (3)自らの興味関心に基づいた主体的な学習姿勢を涵養する。

以上の(1)(2)は、学校設定科目「先端科学」の設置目的とほぼ同じである。ただし「先端科学」が講義形式を取っているのに対し、この事業は生徒の能動的な活動を伴うという点で異なる。学校活動では得られない知見を主体的に広めてほしいという担当者の思いが、目的(3)に反映されている。

しかし、前回は担当者にとって初めての試みであったこともあり、いくつかの課題・反省点を残した（詳細については本校2年次報告書を参照のこと）。

そこで、今回の「研究所ツアー」では前回の課題・反省点を踏まえた企画・立案を行った。具体的には、次の3つの取り組みを生徒の学習活動の中に新たに取り入れた。

- (a) マインドマップ (b) グループワーキング (c) ペーパーエディット

(a) は見学地での取材・聞き書きのツールとして「マインドマップ」を生徒に義務づけたことである。ガイドや研究員・学芸員の説明をよりよく聞き取ることを主眼としている。なお、生徒は、学校設定科目「先端科学」や「土曜サロン」で「マインドマップ」の作成方法をすでに学んでいる。

「よりよく聞き取る」だけでは、学校内の活動と変わるところがない。そこで次の(b)が設定された。これは具体的には、おのおのの生徒が見学地で抱いた疑問点や不明な点を、みんなで持ち寄り、解決・解消していく共同作業をさす。そこには高校教員も参加し、適切に助言を行う。

また「研究所ツアー」で広めた知見を、学校に帰ってから再構成し、活用させたい。そこで生徒各自が「壁新聞」形式で学習内容をまとめ、パネル展示を実施することとした。それが(c)である。この「壁新聞」は中学生対象の学校説明会で展示する。今回の体験で得た知識を自分だけが分かるものに終わらせず、他人にも理解できるような形に再構成・レイアウトすることの大切さを理解してもらいたいというねらいがある。

以上、今回の「研究所ツアー」においては、(a) 聞き取る力、(b) 学びあう力、(c) 表現する力を伸長させることを具体的な目標とした。

② 事業の概要

- (1) 日 程 7月29日(水)～31日(金) 2泊3日
- (2) 参加人数 35名 (2年SSクラスおよび1年希望者)
- (3) 引 率 出川保彦, 横井亜紀, 土井温子, 井上誠 (以上, 本校教員),
川勝博, 谷口正明 (以上, 名城大学総合数理センター)
- (4) 訪 問 先 茨城県つくば市 (高エネルギー加速研究機構等)
茨城県那珂郡東海村 (大強度陽子加速施設)
- (5) 宿 泊 先 筑波山ホテル青木屋 茨城県つくば市筑波 753
- (6) 交通手段 貸し切りバス
- (7) 日 程 表 (表中記号のあるものは, 次節にて詳説)

日次	月日 (曜)	地名	時間	日 程 【宿泊地】
1	2009年 7月28日 (水)	名古屋 茨城県つくば市	08 00 16 00 18 00 19 00 22 00	高校内集合・出発 宿舎到着 夕食 事前講義 (講師 KEK 素核研 理論部 岡村直利氏) B-1 消灯 【筑波山ホテル青木屋】
2	7月29日 (木)	茨城県つくば市	07 00 07 30 09 30 12 00 13 00 15 15 18 00 19 00 21 00	起床 朝食 高エネルギー加速器研究機構 (KEK) 見学 B-2 昼食 (KEK 内) 宇宙航空開発機構 筑波宇宙センター (JAXA) 見学 B-3 産業技術総合研究所 (サイエンススクエア, 地質標本館) 見学 夕食 B-4 事後講義 (講師 名城大学総合数理センター川勝・谷口氏) 消灯 B-5 【筑波山ホテル青木屋】
3	7月31日 (金)	茨城県つくば市 茨城県那珂郡東海村 名古屋	07 00 07 30 09 30 11 30 12 30 20 30	起床 朝食 大強度陽子加速施設 (J-PARC) 見学 B-6 施設出発 昼食 高校到着・解散

③ 実施記録

A 校内での事前指導（7月13日）

参加生徒を教室に集め、引率教員による事前指導を行った。「研究所ツアー」の意義、日程の概要を説明するとともに、「振り返りシート」を生徒に配布し、それぞれの見学地でどのようなことをポイントに取材するのかを説明した。また、事後の課題（学校説明会でパネル展示するための「壁新聞」を作成すること）をあらかじめ指示した。参考として、先輩たちが以前修学旅行を題材として作った「壁新聞」を生徒に閲覧させ、今回のツアーが単なる見聞旅行ではないことを意識づけさせた。

B-1 宿舎での事前講義（7月28日）

KEK 素核研理論部の研究員・岡村直利さんより、翌日以降生徒が訪れる施設（KEK と J-Parc）の概要について解説していただいた。現地での解説を生徒が予備知識を持って聞くことで、より理解を深めさせるためである。講義では「物質波」など、この時点で生徒が物理の授業で学んでいる範疇を超える内容であったが、未知の分野に対する関心からか、生徒が熱心に聴講している様子が窺えた。講義終了後、講師に個人的に質問をする自由時間を設けたが、質問が尽きず、こちらから時間を切らなければならないほどであった。



B-2 高エネルギー加速器研究機構（KEK）（7月29日）

陽子を巨大加速器の中で加速すると特殊な放射光が発生する。この施設では、この放射光を様々な物体の解析に利用している。一例としてはインフルエンザ・ウイルスの構造解析に役立てられているという。当然 2 年生のこの時期では学習されていない内容であるが、生徒なりに最先端の物理学を理解し、吸収しようとする姿勢が窺えた。研究員の方による丁寧な説明もあって、生徒たちは真剣な面持ちで説明に耳を傾け、マインドマップによる聞き書きを行った。



B-3 筑波宇宙開発機構（JAXA）（7月29日）

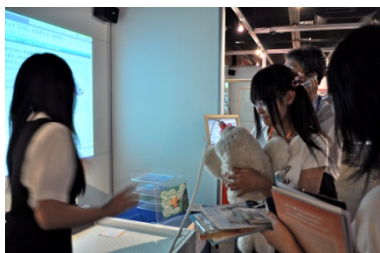
ガイドの方による展示物の案内が中心であった。レプリカではあるが、宇宙服・衛星・実験棟「きぼう」について解説を受けながら見学し、閉鎖環境モジュールなどを訪れた。宇宙での作業・実験が最先端の工学に活かされているさまを実感できたようである。宇宙という夢を沸き立たせる内容であり、かつ展示物が具体的成果を喚起させるものであるためか、先ほどの「高エネルギー加速器研究機構」とは別の意味で、生徒に対して科学的な興味・関心を喚起したようであった。

B-4 つくばサイエンススクエアおよび地質標本館（7月29日）

2班に分かれ、「サイエンススクエア」と「地質標本館」を交互に見学した。

サイエンススクエアでは、最先端のテクノロジーがどのように日常生活において製品化されているかの展示がされていた。一般向けの施設ということもあり、説明も平易であることも手伝って、生徒もリラックスして思い思いの展示物に見入っていた。

地質標本館では、化石、鉱物標本など貴重な地質学的標本が多数展示されている。展示内容は、高校では地学の分野にあたり、生徒はふだん学習しない分野である。しかし、学芸員の方の分かりやすい説明や充実した標本のために、生徒はたいへん興味を抱いた様子である。



生徒が興味・関心を喚起させられた点では「高エネルギー加速研究機構」も「地質標本館」同じである。しかし、両者は質的に異なる。生徒にとって、前者は「授業の進度的に未習」であるため「未知」の内容であるのに対し、後者は「学校のカリキュラム的に未習」であるため「未知」になっている分野である。この意味で、生徒が学校の授業以外の分野に触れられたことは有意義であったと思われる。

B-5 宿舎での事後講義（7月29日）

一日目の見学内容を踏まえて、名城大学の川勝・谷口両先生から講義していただいた。

川勝先生からは「科学とは何か」と題して、科学的姿勢とは日常生活とどのように異なるのかという、広い視野に立った内容の講演をしていただいた。具体的には、自らの経験や先人の業績を参照しながら、科学に携わる者が持つべき「ものの見方」、「考え方」、「態度」について述べられた。ふだんは科学そのものについて考察する機会がない生徒にとってその内容は新鮮であり、学校では学ぶことのできない分野を聴講できたという意味で得がたい経験となった。



一方、谷口先生は「地質標本館を訪ねて」と題して、この日見学した施設を振り返りつつ、発展的な内容を講義された。炭素14法の説明があり、それによって土器に付着した穀物や遺跡に残留した木片からその年代を推定することができるだけでなく、当時の気候・人々の生活を伺い知ることができる。ふだん生徒は学校で物理・化学・生物を履修しているが、地学分野に触れる機会がない。言い換えれば、生徒は物理などで単純化された空間を扱うことには慣れているが、実際にわれわれを取り巻き・生存を規定している具体的・複雑な空間について考える機会はないといえる。この点で、それを補完されようとした谷口先生の講義は貴重であった。

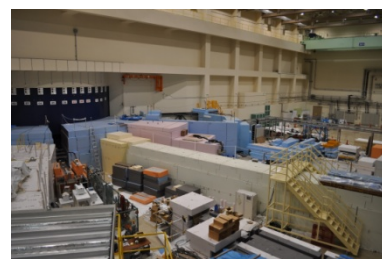


講義終了後、この日に見学した施設についてのまとめ学習（グループワーキング）を行った。生徒同士で解決できない疑問は、川勝、谷口両先生、高校の理科教員（出川、土井）が適宜助言を与えた。前述のように、生徒にとっては難しい内容であったにも関わらず、疑問点が自分なりに解消できるまで、粘り強く先生に質問する姿が印象的であった。疑問点をその日のうちに解消する、という趣旨で行ったため、終了したときは予定時間を大幅に超えていた。教室では見られない生徒の熱心さが窺われた。



B・6 大強度陽子加速器施設（J-Parc）

陽子を巨大な加速器で加速させ、原子核にぶつける。この原子核が壊れた後に、中性子、反陽子などが放出されるが、この時、ニュートリノの振る舞いをみることができる。それが「大強度陽子加速器施設」で行われている実験である。これも「高エネルギー加速研究機構」と同じく、生徒が既習している内容を超えるものであったが、熱心にマインドマップを取り、自分なりに理解しようとする姿勢が見受けられた。「ニュートリノ」という、自分たちがいま学校で学んでいる物理の最先端のトピックであるという点が多いに好奇心を刺激したようである。その意味では「高エネルギー加速研究機構」と同様の効果をもたらした。また、前日のグループワーキングで仲間や先生とともに「予習」したことも大きい。



C 学校での事後指導

「研究所ツアー」後、夏休みの課題として参加生徒全員に「壁新聞」を作成させた。具体的には、見学地で各自が聞き書きしたマインドマップを元にして、見学内容をB4サイズでまとめた新聞を1人1枚作成させた。この「壁新聞」は中学生対象の学校説明会でパネル展示した。このねらいは3つある。

一つ目は、前回の「研究所ツアー」では事後学習を設けることができず、生徒が得た知識を再構成させる機会が設けられなかったということ。二つ目は、SSHの活動を全校生徒や本校への入学を希望する中学生に告知したいということ。三つ目は、生徒のまとめ作業に、中学生を含めた外来者の目に触れるという緊張感をもたせたかったということである。



③ 生徒による感想(事後アンケートより)

帰路の車中で、今回の研究所ツアーについてのアンケートを実施した。おもな質問項目とその結果を右に示す。

⑤ 成果と評価

2007年度の「研究所ツアー」と比べて以下の点について改善されたと考えられる。

(1) 高校教員による事後指導の実現

その日に疑問に思ったこと・不明であった点を、生徒のレベルや授業進度を知る教員が

フォローできたことは有意義であった。

生徒の理解を深めることができたのではないと思われる。「壁新聞」にもその成果が現れている。

(2) 積極的な発問姿勢

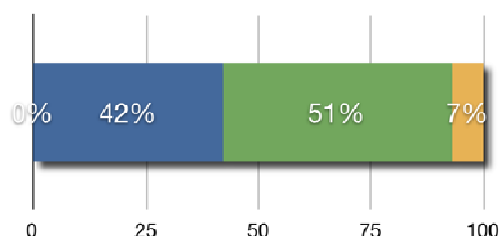
各施設のガイドや研究員の方は言うまでもなく、名城大学の川勝・谷口両先生も生徒にとって初対面であった。しかし、疑問

に思ったことを積極的に質問する姿勢が広く見受けられた。理由としては、①学校の授業で学んでいる内容の最先端にあたる技術やトピックに触れているという実感。②施設を見学したすぐ後に事後学習会を開き、具体的なイメージが残っているうちにまとめ学習をさせたこと。③宿舎での事前事後講義が、生徒のレベルにあっていたため、講演者に質問しやすい雰囲気を作っていたこと。などがである。しかし、ここで特に取り上げておきたいのは、本校 SSH 独自の取り組みである「水曜サロン（平成21年度は課題研究の1グループとして活動）」の存在である。具体的な活動内容については本書「第3節 サロン」を参照していただきたいが、4年目を迎えるこの取り組みが、生徒と教授者の間にある「壁」を取り払うという実をしいに結んでいるのではないと思われる。

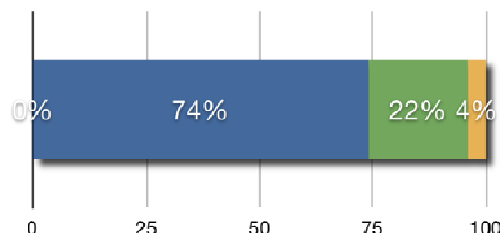
ただし、今後の課題はある。生徒アンケートからも窺えるように、ほとんどの生徒が今回の「研究所ツアー」に対して学校の授業（理科・数学）とのつながりを意識し、興味・関心を喚起させているのに比べて、主体的な行動を喚起していない点がまず挙げられる。また、より生徒の理解を深めるために、学校においても事前に見学内容をフォローするような取り組み（補習）が必要であるように思われる。

「理数離れ」が常套句のように叫ばれ、むしろ「常識」と化してしまった感すらある。しかし、彼らの理科・科学に対するアンテナはけっして錆びついてはいない。教科書の内容を定着させることは重要であり、より多くより早く入試問題を解かせることも大切である。けれど、何よりも彼らに夢を抱かせることが教員として大切なものではなかったかという、当たり前のことを教えられたツアーであった。

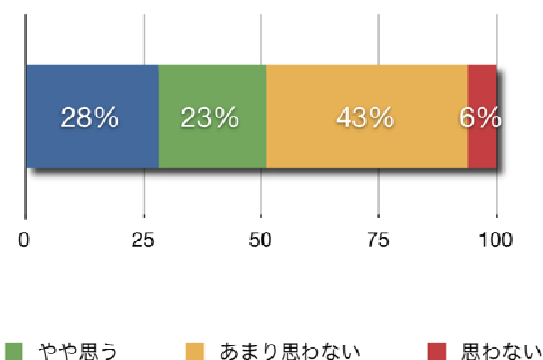
今回の見学内容とふだんの理科・数学の授業内容につながりはあると思いますか。



今回の見学を通じて、理科や数学への興味・関心が高まりましたか。



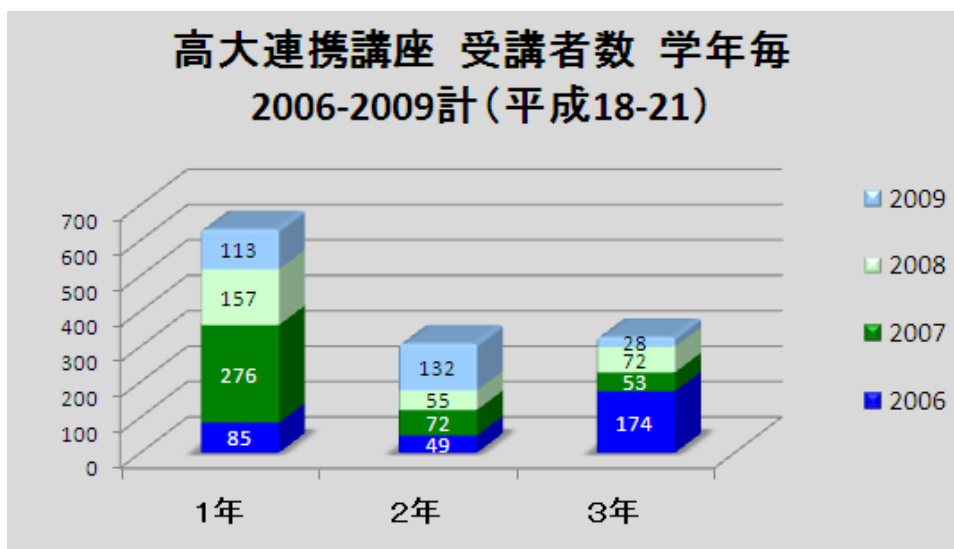
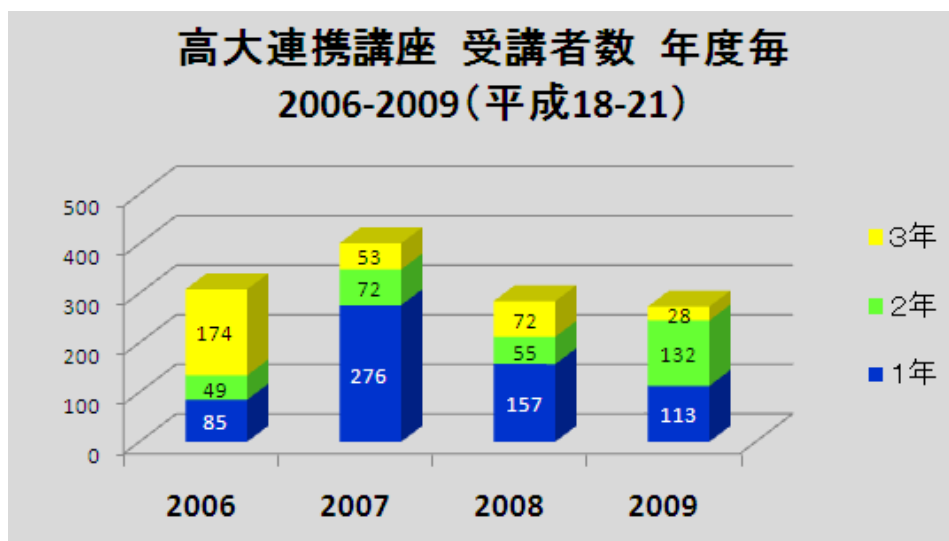
機会があれば、今後自分で科学に関する展示・施設を訪れてみたいと思いますか。



1-1-⑤検証と今後の展望

高大連携講座は、早期の動機付けにより、科学に対する興味・関心を抱き、探究力・問題解決能力を身につけていくことにその目的がある。各講座のアンケート結果を見ると、内容については「よかった」「まあよかった」という回答が多数を占め、好評であったと言える。また、学んだ内容について「さらに詳しく自分で調べたいと感じた」と答える生徒も多く、興味、関心を喚起して発展的に学習する態度を身につけさせる効果は十分にあったと思われる。ただ、講座によっては、内容が「難しかった」、「少し難しかった」という回答もあり、講師との綿密な事前打ち合わせや、生徒への事前・事後の指導が必要であると感じられた。

今年度も第1・12回の講演会を除き、希望により受講者を募った。受講者数を見ると昨年度の減少傾向に歯止めがかからず、今年ものべ受講者数は300名を下回った。また、学年毎の受講者数を見ると、これまで多かった1年生の数が減少しており、下級学年への動機付けという本事業の趣旨から言っても問題である。原因としては、1年生を対象とした入門的な内容とは言えないものがあることや、毎年同じ講座内容でマンネリ化していることが考えられる。ただし、そもそも定員が少ない実験・実習系の講座や研究所ツアーなどは高い充足率を示しており、これらについては、今後も継続、発展させていくことが望ましい。講義形式の講座については、生徒の要望の事前把握、新たな講師の発掘、魅力ある講座内容の提示、実施方法の再検討などを今後の課題としたい。また、担任を通じての全学的な啓発活動についても何らかの工夫をしていっそう力を注ぎたい。



1-2 特別講座 SS 数学 「数学を究める」

1-2-① 経緯

高大連携講座の一貫で、難関大学を目指す特進クラスにおいて、受験にのみならず数学の本質を理解する目的で、興味関心のある生徒に対し、さらに数学の面白さ、奥深さを伝える講義を名城大学教職センター準教授 竹内英人氏に昨年に引き続き依頼した。

基本を大切に、様々な視点から問題を考えることを重点におき、今年度は受験数学も視野に入れながら昨年からの引き続きの講座として、計 20 回の講座を実施した。

1-2-② 目的と仮説

難関大学の数学入試問題を題材に解法を考える。昨年度の目的である「1つの問題に対していろいろな解き方を学び視野を広げる」・「定理公式の丸暗記脱却」・「考える力」を育てることに加え、「答案作成を通じ様々な力を養う」・「論理的に考える力を養う」ことを目的とした。また、学ぶことの楽しさを教えることにより、動機づけし、自発的な学習者を育てることにより、結果として、難関大学への進学志向が強まると仮説を立てた。

1-2-③ 指導計画と実施概要

講師 名城大学教職センター 準教授 竹内英人氏

回	実施日	テーマ・内容
1	4/15	答えから探る 実際に受験問題に触れ、自らの力で解答を作り上げるうれしさを感じさせる授業であった。受験に向かっていく上での導入授業であった。また、その答えから、他にどのような展開が広げられていくのか、また想像できるかを考えさせる。
2	4/22	実験する 今回は実験することがテーマとなった。未知の問題に出会ったときには、頭の中でいろいろ考えるだけでなく、手を動かすことが大切となる。その過程で解法のきっかけ、問題の本質が見えてくることを学んだ。
3	5/13	歴史から学ぶ 数学史で有名な問題（ユークリッドの互除法）がメインテーマの授業であった。教科書の範囲ではあまり取り上げられていない整数問題であるが、大学入試の問題には大学で学ぶ数学の深い背景があることを学ぶことができた。
4	5/27	活かす 問題の特徴（対称性や特殊性など）を活用すべき問題を取り扱った。ただ漠然と、問題を解くのではなく、特徴を見抜き、うまく利用してほしいという出題者の意図を汲み取ることが学ぶことができた。2週連続で同様の特徴をもつ対称性や特殊性をもった問題を取り扱った。同じテーマを学ぶことで生徒もより深く理解し、活用できるようになった。
5	6/3	
6	6/17	設定する 今回は設定の仕方がポイントとなる問題を扱った。設定の仕方を間違えると計算が膨大となり大変なこととなる。そうならないためには先を見通すことが必要となり、どのようにすればよいのかを学ぶことができた。
7	6/24	視覚化する 等式の証明を図形的に解決することとそのまま計算して行う解法との両面から行った。問題によっては視覚化することで見通しよく解決できることを学んだ。等式を視覚化するということは、普段行わないので、新鮮な感覚を得ることができた。

回	実施日	テーマ・内容
8	7/8	計算する 計算することを嫌がるが多く、手を動かすことが少なくなりがちなので地道に面倒くさがらずにやることを行った。計算ミスが増えている状態のなか、手を動かすことで確実に解くことができることを実感した。
9	9/2	ターゲットを絞る 「～ない」のような否定命題の証明は背理法ではないかと考え、矛盾のターゲットを絞り込むことを考える。偶数・奇数・素数など矛盾のターゲットになりやすい言葉を逃さず絞り込むことやターゲットに向かうための過程を学んだ。
10	9/9	論理を使う 一見、難しく見える問題文を別の条件に変えることで問題を解決しやすくする手法を学んだ。しかし、条件の変換は難しく、必要条件・十分条件・適切な言い換えに注意しなければならない、表現の大切さを学ぶことができた。
11	9/16	評価する 数式を評価する、すなわち不等式を作ることをテーマに授業を行った。数式の評価は大学の解析学でとても大切な内容で、工学の分野への応用もされている分野である。先につながる理論がとても広く、面白い内容を学んだ。
12	9/30	
13	10/7	見方を変える 今回は、見方を変えることにより鮮やかに解決できる問題を取り扱った。普通とは違う思考をし、いろいろな角度から問題を考えることで、数学の楽しさを感じ取ることができた。
14	10/21	予測する 図形問題から、予測を立て解法への結びつけをみる。図形問題は、さまざまな角度からの視点で解法が異なるが、スムーズに解ける解法や計算などが複雑なものを、どの三角形・四角形で見えていくことがいいかを見極めていく方法を学んだ。
15	10/28	確認する 問題を解くにあたり、答えが出たから終わりと思いがちであるが、その答えが必要条件・十分条件をそれぞれ満たしているのか。問題の条件に一致しているのか。という意外な落とし穴が多い問題を扱い、注意深く確認することを改めて学んだ。
16	11/4	流れをつかむ 数学の大問1つには、次につながるヒントが隠れている。そのヒントを読み解くためにも、(1)・(2)をいかに丁寧に解き流れをつかむかが重要であることを学んだ。出題者の意図を理解し、問題文を正確に読むことを学んだ。
17	11/11	イメージする 図形問題や関数の問題を考えるとき、まずはできるだけ正確に図形を書き、イメージし、予測を立てていくことが大切で、それにより、特徴を見抜き解法を導き出すことをした。逆に、イメージにこだわりすぎてはいけない問題も考えた。回転体の体積を求めるとき、図示すること、イメージすることに一生懸命になりがちであるが、こだわりすぎて図示やイメージできず手が止まってしまうことがある。回転体の体積は、切り口の面積を重ね合わせればよいという考えをしっかりと理解し、そのためには何が必要か、つまり回転体の切り口となる円の半径がわかれば、イメージできなくてもよく、イメージに頼らず定積分の基本を理解していればよいということを学んだ。
18	11/18	
19	11/25	まとめ 入試に向け、受験の心構え、合格答案の書き方を最終確認し、士気を高める授業であった。答案作成上の注意として、採点者は答案を通して何を見たいか。①読解力②翻訳力③目標設定力④遂行力の4点が挙げられた。また、答案を書くときの心構えとして、①数学の答案とは受験生から採点者へ宛てた手紙である。②点は与えられるものではなく、積極的にとりにいくものである。の2点を再度確認し、1つの問題を通して実践まで行った。
20	12/9	

【授業内容例】 第9回

問題 3桁の自然数 p の100の位、10の位、1の位の数をそれぞれ a 、 b 、 c とする。

x の2次方程式 $ax^2 + bx + c = 0 \cdots \textcircled{1}$ について、

(1) a 、 b 、 c が奇数のとき、 $\textcircled{1}$ は整数の解をもたないことを示せ。

- (2) p が素数のとき、①は整数解をもつことがあるか。あるならば、そのような p をすべて求めよ。
ないならば、そのことを証明せよ。

苦手分野としやすい整数問題の解法の仕方を学んだ。「～ない」という否定命題は背理法での解法ではないかと考え矛盾を導くことをした。また、奇数・素数というくくりの中で、どのように矛盾のターゲットを絞っていくのかを考える授業であった。 p が素数ということは、 $p=1 \times p$ の形しか表すことができない。つまり、 p を $\bigcirc \times \triangle$ のような積の形($\bigcirc, \triangle$ は 1 以外の整数)になれば、 p は素数ではない。というところにターゲットを絞っていけばよいという思考の展開をしていく授業であった。

1-2-④ 検証と考察

講座修了時に受講者に対して、下記の文案でアンケートを実施した。

問1 講座は面白かったですか？

1 面白かった 2 どちらかといえば面白かった 3 どちらともいえない 4 どちらかといえば面白くない 5 面白くない

問2 講座で取り扱った内容は難しかったですか？

1 難しかった 2 どちらかといえば難しかった 3 どちらともいえない 4 どちらかといえば易しかった 5 易しかった

問3 講座の内容は、自分なりに理解できましたか？

1 理解できた 2 どちらかといえば理解できた 3 どちらともいえない 4 どちらかといえば理解できなかった 5 理解できなかった

問4 数学・理解について、知りたいことを自分で調べようと思うようになりましたか？

1 なった 2 どちらかといえばなった 3 どちらともいえない 4 どちらかといえばならなかった 5 ならなかった

問5 講座で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたりしたいと思いましたか？

1 感じた 2 どちらかといえば感じた 3 どちらともいえない 4 どちらかといえば感じなかった 5 感じなかった

問6 何事も基礎が大切だと思うようになった。

1 全くそうである 2 そうである 3 どちらともいえない 4 そうでない 5 全くそうでない (問6以下 共通)

問7 問題を解決するために、自分なりに創意・工夫することが多くなった。

問8 一つの方法だけでなく、色々な方法をするようになった。

問9 計算問題や、解法を習ったことのある問題を解くことが得意である。

問10 数学は好きな科目である。

問11 自分にとって数学や理科は、勉強のための教科という意識が強い。

問12 定理や法則を暗記することが重要だと思う。

問13 定理や法則が導かれる過程を理解することが重要だと思う。

問14 計算問題を多くこなすことが重要だと思う。

問15 論理的に考える力を身につけることが重要だと思う。

問16 習ったことを他人に分かりやすく説明できることが重要だと思う。

問17 習ったことがどのように役立つかを考えることが重要だと思う。

問18 1つの問題に対していろいろな解き方を学ぶことが重要だと思う。

「数学が好き」という受講生徒が多いなか、難関大学の数学入試問題はやや難しい内容に思われた。しかし、自分なりの糸口を見つけようと難問に挑む姿勢や積極的に理解を求める姿勢が見られ、問題を解決するために創意・工夫することができるようになり、解答にも表れ始めたと感じた。

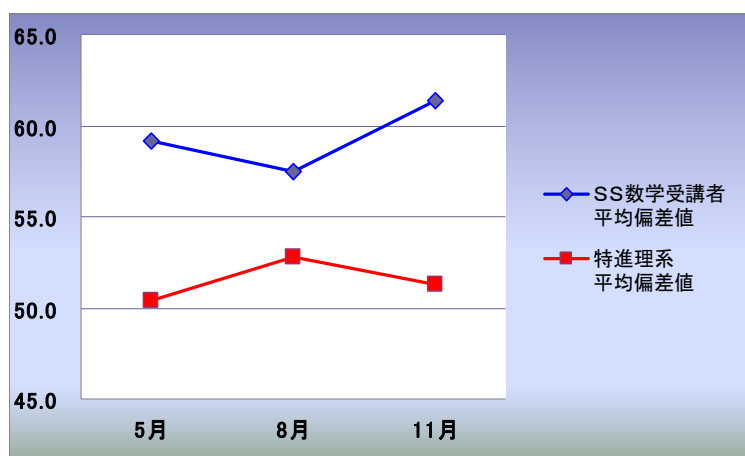
難関大学においては、定理公式の丸暗記やテクニックの利用だけでは解法が得られないことを理

解でき、今回のアンケート問12では、そうでない・どちらともいえないで8割を超える回答であったことで示された。この結果は昨年度からの講座の目的である「定理公式の丸暗記脱却」・「考える力」を育てるが結びついたものだと考える。定理公式が導かれる過程を理解することが、他の問題を考えるときのヒントとなることや様々な部分での繋がりをもつことも知ることができた。また、問15においては、全員がそうであるという回答で、この講座を通じて大きな力を養うことができたと感じる。昨年度とは数学の勉強法も大きく変化していった。今後も考える力・粘り強く取り組む力・論理力を身につかせ、模試試験等での好成績や難関大学への進学志向へのきっかけ作り、さらに進学実績に結びつけるような取り組みをしていきたいと考える。

1-2-⑤ 成果と課題

昨年度は、様々な解法を探り・知るという数学のおもしろさを学んだ講座であった。継続で行われた今年度は、数学を通じて考える力・論理力を身につけることを重点におき取り組んだ。昨年度の課題としていた視野を広く持つことを継続し、さらに答案作りを通し自分の考えをまとめ伝えるという表現力を養うような内容を盛り込み、答案作成を通じて、読解力・翻訳力・目標設定力・遂行力等を学び、自分の考えを解答用紙という1枚の紙にまとめ上げることを、入試問題を通して数多く行った。

学力的な向上の成果を判断すべく河合塾全統記述模試(5月・8月・11月)の成績をみると、他教科への取り組みも生じたのか8月にはやや下降したが、5月から11月を見ると上昇し数学の力がついてきたことがわかる。数学ⅢCまでやや難しい内容まで理解し、粘り強く取り組む姿勢が感じ取れた。また、答案



の書き方も昨年と比較すると大きく変化し、得点や結果に結びついているといえる。また、難関大学への進学志向も高まり、難関私大受験者も昨年度と比較し増加した。京都大学・名古屋大学・早稲田大学・慶応大学の一般入試合格者も数学講座受講者からであることから成果としてあげられる。今後は、この講座の大きな目的である「1つの問題に対していろいろな解き方を学び視野を広げる」・「定理公式の丸暗記脱却」・「考える力」を育てる取り組みを通常の授業にも盛り込み、受講生徒のみならず数学を学ぶ生徒全体にも学び感じさせられるようにしていくことが重要であると考ええる。

第2節 学校設定科目

平成20年度は2年生スーパーサイエンスコースを対象に5つの学校設定科目を設置した。スーパーサイエンスコース(以下、SSコースと略す)は2種類あり、一つは理工系に対応したSSテクノロジーコース、もう一つは生化学系に対応したSSライフサイエンスコースである。それぞれのコースでは教育課程にしたがって、最大4つの科目を履修する。数理特論とバイオサイエンス特論が、理工系・生化学系にそれぞれ対応した選択科目で、それ以外の先端科学・科学英語、実験実習を行う課題研究が必修単位である。平成21年度にカリキュラムの改訂が行われたが、平成20年度のカリキュラムをベースに SS コースを主な対象として展開した。ただし、「科学英語」についてはカリキュラムの改訂により今年度は開講されなかったため、それに代わる教育プログラム「多読」を展開した。

これらの科目群の設置の目的は、学習指導要領の制限を越えて、正規のカリキュラムに追加することにより、生徒にアカデミックな刺激を与え、それによって啓発された生徒達は、通常のカリキュラムのさまざまな科目にもよい影響を与え相乗効果を生み出すことである。本校の教育課程は決して、大規模な改変はしていない。しかし、限られた単位ではあるがカンフル剤のような役割を果たす科目を展開することが、生徒にとっても担当教員にとってもよい効果を生みだすことを期待している。

平成18・19年度の二年間にわたり、2・3年生理科系の希望者に対して受講者を募り授業を展開した。二年間の実践を踏まえて、平成20・21年度は更なる改良を重ね実施した。

来年度は、指定の最終年度であるため集大成として、教材開発のまとめをする。これら学校設定科目の取り組みで得られたノウハウを教材化し、学内のみならず学外にも広く普及に努める。そして、次の段階ではSSコース以外のコースにもこれらの科目のエッセンスを取り入れた通常科目の展開をしていく。

2-1 先端科学

2-1-①経緯

学校選択科目「先端科学」では、さまざまな大学・研究所から教員・研究者を講師として招き、その研究テーマについて生徒に講義していただくという形式をとっている。科目の名称のとおり、科学の最先端で実際にどのようなことが研究されているのかを、生徒がじかに触れることを趣旨とする科目である。対象はSSクラス2年生40名である。

この「先端科学」も設置から4年目をむかえた。これまでの年次報告書と重複するが、この科目を設定するに至った経緯をここで振り返っておく。

全国的に高校生の「理数離れ」が問題となっている状況の中で、SSH指定の初年度、われわれは次の3つの「隔たり」がその根底にあるのではないかとすることを仮説として指摘した。

(1) 高校と大学の隔たり (2) 社会と学校の隔たり (3) 学問と生活の隔たり

(1)は、大学等における研究内容が専門化・細分化するあまり、それらが高校での授業内容とどのようにリンクしているのかが、生徒も高校教員も把握しづらくなっている状態を指す。

(2)は、大学等で研究されている内容が、実生活にどのように結びついているのか、生徒にとって見えづらくなっている状態を指している。(1)、(2)の「隔たり」は、生徒が大学の学部・学科の研究内容についての具体的なイメージを持てないという結果を導き、ひいては高校における進路決定や大学進学後の学習意欲にも影響していると思われる。

(3)は、ふだん高校で学ぶ授業内容と実生活との関連が分かりづらいという状態を指す。もちろん現行の学習指導要領においても、この点は重点化されてはいる。しかし、実際の高校の現場では、少子化を背景とした生徒数確保のために大学合格実績をいかに上げるかという観点から、授業は大学入試対策に傾きがちであり、学問と実生活のつながりを生徒に喚起させる時間をじゅうぶんに割くことができないというのが現状である。これはひいては理科や数学そのものへの興味関心を減じることにつながっていると考えられる。

この3つの「隔たり」を解消することが、学校設定科目「先端科学」の初年度からの一貫した目標であった。これまでわれわれは、前年の反省や課題を鑑み、毎年新たな取り組みを授業の中にとり入れてきた。(詳細についてはこれまでの年次報告書「2-1 先端科学」を参照のこと)

●「先端科学」の新たな取り組み・工夫

1年目〈講義内容の吟味〉

2年目〈振り返りワークシート、マインドマップの導入〉

3年目〈生徒間教授-受容システム(iTAC)の開発・導入〉

この科目の特徴は、授業の成り立ちが生徒と教員の相互関係によるものになっているということである。つまり、前述の3つの「隔たり」を生徒からいかになくすか(端的に「理数好きの高校生」を増やすことだといってしまってもよい)という担当者の問題意識のもとに実施した授業が、新たな反省点・課題を生み、それらを克服するためにさらに次の年度に新しい教育手法を教員が生み出すというサイクルになっている(図1参照)。

昨年度(指定3年目)を終えての課題・反省点は以下の2つであった。(3年次報告書「2-1 先端科学」2-1-⑤「課題」を参照のこと)

● 3年目を終えての反省点・課題

(1) iTAC の効果的な活用, 定着化

(2) マインドマップ作成とレポート作成能力との相関関係の定量化

そこで, 4年目の「先端科学」では, これまでの成果を踏まえ, 特に(2)を目的として授業設計に取り組むこととなった。

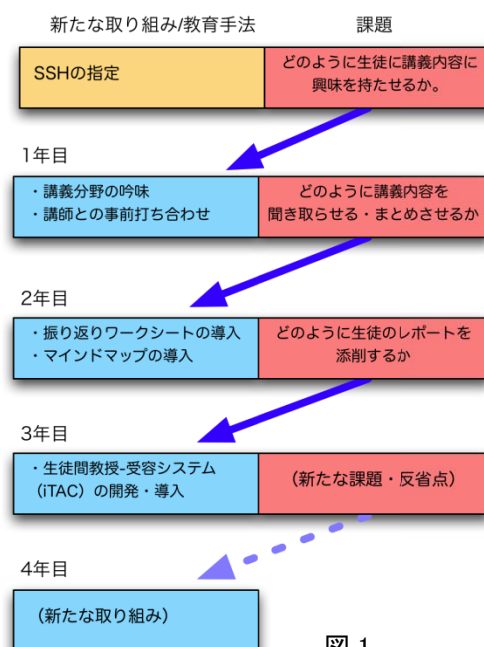


図 1

2-1-② 目的と仮説

2年次に「振り返りワークシート」および「マインドマップ」を導入した目的は, 端的に言えば「聞く」力の伸長であった。理系学生のレポート作成能力の低下が問題となっているが, それは表現能力が欠如しているからではなく, そもそも「表現すべきこと」の元になるものを十分に聞き取っていない・まとめられていないためではないか。もしこの仮説が正しいのであれば, それはマインドマップ(聞き取ったこと)とレポート(表現したもの)に相関が現れるはずである。さらにこれを敷衍すれば, 前者を改善することによって, 後者の能力も伸長するはずである。3年次はこの仮説の検証に充てられた。

検証の結果としては, 実際に両者の間には相関関係が見られた。しかし, それを定量化するまでには至らなかった点が課題として残った。そこで本年度は, この両者の関係を定量化し客観的に把握するためと, マインドマップの作成能力をさらに向上させるために, 以下の新たな取り組みを導入することとした。

- (a) マインドマップの講習会受講
- (b) ブランチ・トピックのカウント
- (c) 国語力検定の受験

次に本年度の新たな取り組みについて, そのねらいと仮説をそれぞれ説明したい。

(a) マインドマップの講習会受講

これまでは, 担当者によるいわば「我流の」マインドマップを生徒に教示してきた。しかし, 本当に聞き取りツールとして機能しているかどうかという自己検証はこれまでなされてこなかった。また, なぜ「先端科学」でマインドマップを用いるのかという意義が生徒にじゅうぶん伝わっているかという点についても確認してこなかった。そこで, これらの問題点を解消するために今回, 「本格的な」マインドマップを生徒に教示することにした。具体的にはマインドマップの創始・主流派であるブザン教育協会から講師を招き, 受講生徒全員に, マインドマップの作成方法を学習させた。なぜ, マインドマップを用いるのか, それにはどんなメリットがあるのかを基本概念から生徒に理解してもらうのが講演の主眼である。

仮説 (1)

本格的なマインドマップを学び、その概念を知ったうえで講義を聴講すれば、生徒の聞き取り能力はより向上するのではないか。

なお、4月当初には従来通りのマインドマップを生徒に教示し、講習会は年度半ばの9月に実施した。これは、「本格的な」マインドマップの講習を受けた後、生徒のマインドマップやそれにもとづいたレポートがどのような変化が表れるのかを見るためである。

(b) ブランチ・エピソードのカウント

前述のように、昨年度は生徒の作成したマインドマップの形とレポートの質に相関関係が見られることまでは確認したが、それは主観的な判断によるものであった。そこで、よりこの判断を客観的にするために、マインドマップの「要素」に着目した。具体的には、生徒が講義を聴講しながら作成したマインドマップのブランチの合計数と、最も長いブランチに含まれるエピソードの連続数を記入する欄を、新たに「振り返りワークシート」に設け、受講後、生徒にそれらを記



図2 入させた後で提出してもらうようにした(単純化して示したの

が図2である)。担当者がこれをチェックすることで、マインドマップの定量的な差を見ることができる。それが(b)の「ブランチ、エピソードのカウント」である。これをわれわれは便宜的に MEC (Mind Map-Elements-Counting) と名づけることにした。

仮説 (2)

ブランチやトピックをたくさん書けている生徒は、その分、講義を意識的かつ全体を聞き取っており、それがレポート作成(書く能力)にも反映されているのではないか。

この仮説が正しければ、ブランチ、トピックの数(定量的な数値)はレポートの巧拙(定性的な質)と比例していることになる(図3参照)。さらに、このことが証明されれば、今後「先端科学」において定量的な評価が可能になるはずである。

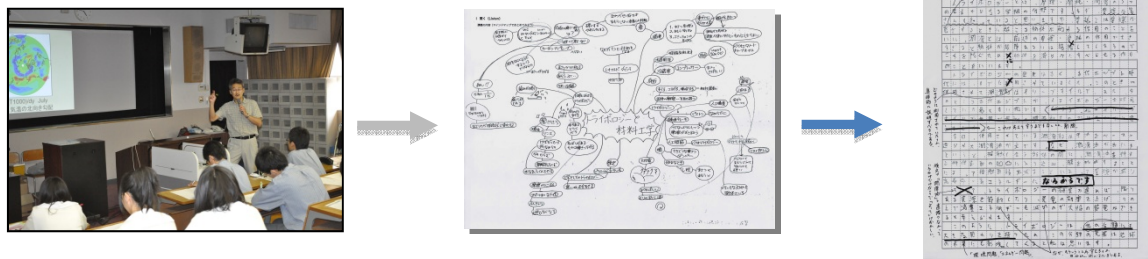
(c) 国語力検定の受検

「聞く力」をはじめとした、いわゆる国語力について、何を持って定量化するかということは難しい。そこで、われわれは外部の検定を利用することにした。採用したのは「国語力検定」(Z会主催)である。この検定を選んだのは、たんに国語の知識を問うのではなく、「聞く力」「話す力」「書く力」「読む力」を総合的に判断するものであり、それぞれの分野ごとに結果が数値化されているという点がわれわれの意図にかなっていたからである。変化を見るために、年度初めの5月と年度後半の11月の2回生徒に受検させた。

仮説 (3)

生徒は一年を通じて、大学の教員や研究者の講義を聴講し、毎回レポートを作成している。このことは生徒のいわゆる国語力(特に「聞く力」)を伸長させているのではないか。

この仮説が正しければ、検定の2回の結果、つまり年度当初の5月と、「先端科学」を4回受講した後の11月の受検結果には変化が見られているはずである。これらの仮説を検証することができるように、4年次の指導計画を立案した。



上図は生徒の作成したマインドマップ(中央)と、レポート(右)。生徒は講義を聴講しながらマインドマップを作成し(左)、それにもとづいて講義レポートを作成する。担当者も毎回生徒と同様にマインドマップを作成しながら聴講し、それにもとづいて生徒のレポートを添削する。

2-1-③ 指導計画

以下の要領で、2009年度「先端科学」の授業を計画・実施した。4回(6月4日)・9回(11月17日)は国語力検定を受検した。また、最終の12回(1月26日)は授業担当者によるまとめを行った。

回	実施日	講師氏名	所属	職名	講義名等	分野
1	4月14日	岩崎政次	名城大学附属高校	教頭	先端科学ガイダンス	
2	4月28日	中村 隆	名古屋工業大学 大学院工学研究科	教授	火縄銃作成から見るネジ切り技術 の歴史	機械
3	5月26日	立花義裕	三重大学 生物資源学研究科	教授	地球変動を科学する	環境・ 気象
5	6月16日	佐藤 豊	名古屋大学大学院 生命農学研究科	准教授	植物遺伝育種学	生物
6	9月8日	高木 繁	名古屋工業大学 大学院工学研究科	准教授	工学から薬学へのアプローチ	工学・ 薬学
7	9月29日	内山雅人	ブサン教育協会	会長	マインドマップ講習会	論理
8	10月20日	村木祐介	JAXA JEM 運用プロジ ェクトチーム	開発員	宇宙ステーション「かぐや」	宇宙
10	12月8日	岩井智昭	金沢大学 工学部機能機械工学科	助手	ゴム・エラストマーとタイヤ	摩擦
11	1月12日	岡山朋子	農学国際教育 協力研究センター	研究員	女性研究者になるまで	ジェン ダー

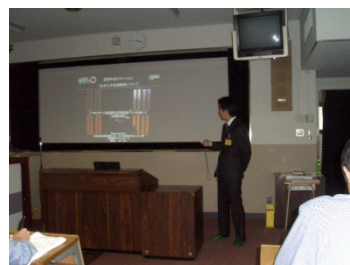


写真 1 講義の様子

計画するにあたっては、これまでと同じく、なるべく幅広い分野の方に講義を依頼した。表中網掛になっている部分(第7回)および国語力検定の受検(第4・9回)は、今年度新しく導入した内容である(前節を参照)

各講師の方には、自分の研究分野の解説だけでなく、できる限り「科学を学ぶ意義・喜び」についても講義の中で触れてもらうようお願いした。

2-1-④ 検証と考察

「2-1-② 目的と仮説」で述べた3つの仮説をそれぞれ検証したい。

仮説(1)

本格的なマインドマップを学び、その概念を知ったうえで講義を聴講すれば、生徒の聞き取り能力はより向上するのではないか。

以下に掲げるのは、3人の生徒A～Cのマインドマップである。以下の「講習前」は「マインドマップ講習会」(以下「講習会」)以前の「先端科学」の授業(5月26日)で生徒が作成したマインドマップであり、「講習後」は講習会以後の授業(12月8日)で作成したものである。なお、担当者は生徒に対して「講習会」後のマインドマップ作成については特に指示を与えていない。

生徒Aのマインドマップ

講習前

講習後

生徒Aについては講習会の前と後で特に相違が見られない。講習会ではマップを作成する際になるべくイメージ(イラスト)を添えるとよいという点が強調されていたが、この生徒においては講習会以前からそれがなされている。ここで分かることは、もともとマインドマップ作成能力が優れていた、つまりもともと「聞く力」があった生徒にとっては講習会の影響はあまりなかったということになる。厳しく言えば、この生徒にとっては講習会の内容は「既知」のものであり、それ以上の情報を得ようとはしなかったということもできる。

生徒Bのマインドマップ

講習前

生徒Bについては、図版ではモノクロのため分かりづらいが、「講習後」においてブランチを色分けして分類しようとするなどの新しい工夫が見られた。ブランチを色分けして視覚的に分類しようという点は講習会でポイントの一つとして挙げられていたことである。マインドマップの意義・概念を踏まえ、意識的に講義を聴講できるようになったと思われる。この結果として、ブランチやトピックの数も増えていることが分かる。

生徒Cのマインドマップ

講習後

生徒Cについては、「講習後」においてブザン協会が提唱するマインドマップの形に変化している。このように書き方を自発的に変えたということは、講習会の内容が、生徒にとって有意味であったことを端的に示すものであるだろう。内容を見ると、まず「講習前」ではトピックが文単位になっていたのに比べて、「講習後」では単語・語句単位で端的にまとめられていることが分かる。また、ブランチを見ると「講習前」では枝分かれしている数が少ないのに対し、「講習後」では枝分かれが多くなっていることに気づく。つまり、生徒Cは講師の述べる内容を端的にまとめ、範列的な内容にも追随することができるようになったと言える。これは、講義の聴講において「聞き漏らし」が少なくなっていることを示している。

講習後



写真 2 マインドマップ講習会の様子

すべての生徒について、「講習会」以前と以後のマインドマップを点検したが、おおむね以上の生徒A～Cのパターンを示していた。全体として変化のパターンは、A B C=1 5 3 の割合であった。これによって以下のことが検証された。

- 1 マインドマップの講習会を受講することで、意識的に聴講できるようになる生徒が増えた。
- 2 もともと「聞く力」がなかった生徒ほど上記の効果は大きい。
- 3 初めからある程度の「聞く力」を持っていた生徒にとっては「講習会」の影響がなかった。

以上により仮説(1)の通り、マインドマップの概念・意義を押さえさせることが、生徒の「聞く力」に影響することが確かめられた。

仮説(2)

ブランチやトピックをたくさん書けている生徒は、その分、講義を意識的かつ全体を聞き取っており、それがレポート作成(書く能力)にも反映されているのではないかと推察される。

前述のように、今年度から「振り返りワークシート」にマインドマップのブランチの合計数と、最も長いブランチに含まれるエピソードの連続数を記入する欄を設け、聴講後に生徒に記入してもらい、事後レポートとともに提出する形をとったが、担当者の意図がうまく伝わらなかったせいか、記入して提出する生徒があまり多くなく、年間を通じて有効なデータを取ることができなかった。担当者が提出されたマインドマップをもとにすべての生徒についてカウントしようとしたが、かえって煩雑な作業となり、途中で挫折してしまった。原因としては、年度当初の説明で、マインドマップの概念(ブランチ、エピソード)について、生徒にうまく理解されていなかったせいではないかと思われる。

以上の経緯により、仮説(2)については検証することができなかった。

仮説(3)

生徒は一年を通じて、大学の教員や研究者の講義を聴講し、毎回レポートを作成している。このことは生徒のいわゆる国語力(特に「聞く力」)を伸長させているのではないかと推察される。

次ページ図4は、「国語力検定」(Z会主催)の第1回(5月実施)と第2回(11月実施)の成績の変化をまとめたものである。「読む力」「書く力」「聞く力」「話す力」の四つの領域において、生徒がどのように伸長したのかが示されている。縦軸が第1回の成績を、横軸が第2回の成績を示し、座標上の点は受検した生徒の点数を表している。4つのグラフが端的に示していることは、集団として、「聞く力」が他の3つの力に比べて、伸長していることである。もちろん、受検したSSクラスの生徒は「先端科学」以外にも学校選択科目を受講しており、他の生徒と同じように学校活動をしている。したがって、この結果は「先端科学」のみによるものであると早計に述べることはできない。しかし、「聞く力」が、それ以外の力に比べて明らかに伸長しているという点は、通常の学校生活・授業では説明がつけられない。SSクラス独自の取り組みにその要因があると見るのが妥当である。さらにSSクラスの他の学校設定科目において特に「聞く力」に関連している科目が見当たらないことを考慮すると、やはり、「一年を通じて、大学の教員や研究者の講義を聴講し、なおかつ「毎回レポートを作成」するという「先端科学」の経験が、今回の結果を導いた大きな要因の一つと考えることができる。また、「書く力」についても全体に上昇しており、「聞く力」により内容の理解が深まり、「書く力」にも好影響を及ぼしたと考えられる。

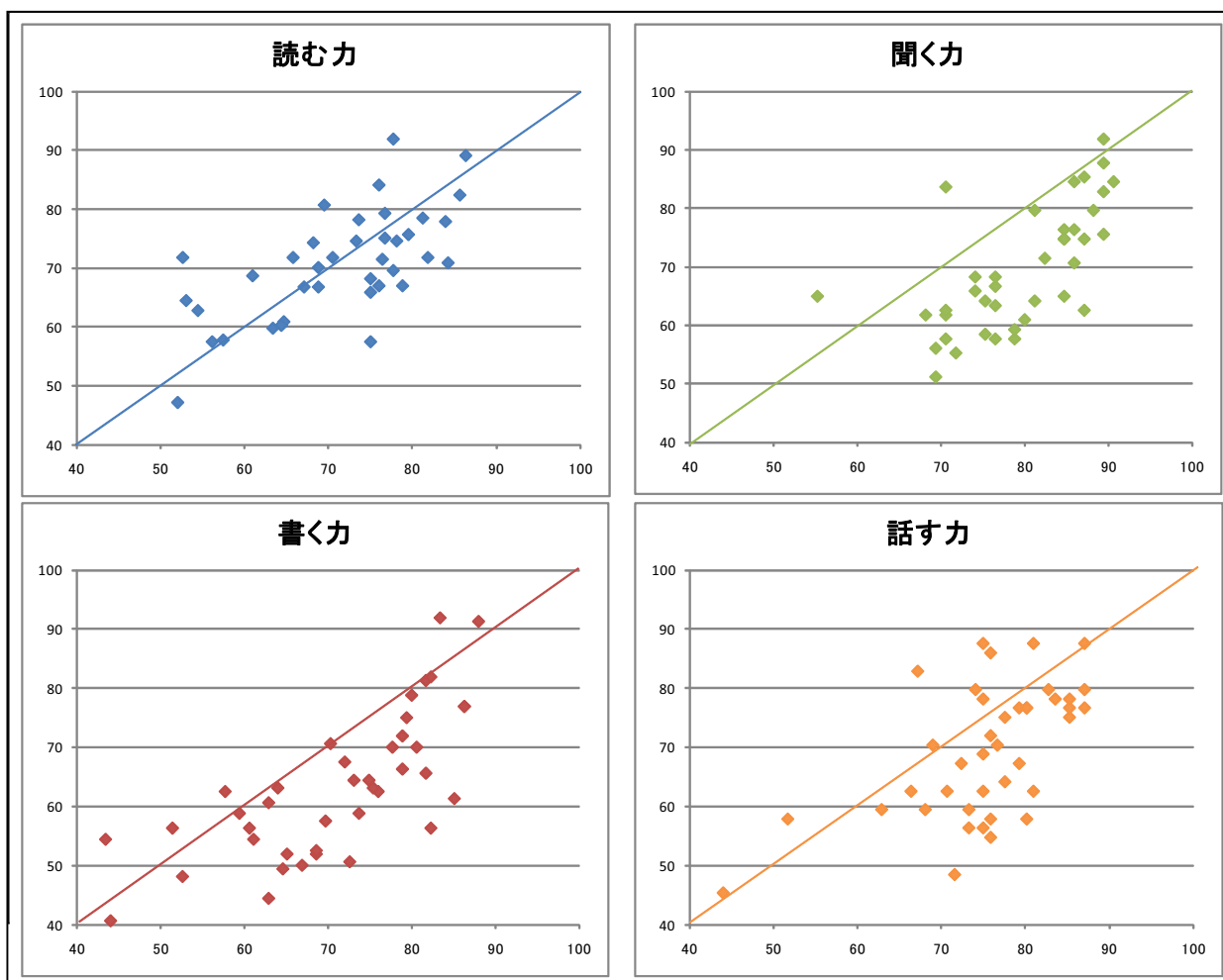


図4 国語力検定の結果 縦軸は初回・横軸は2回目の結果

この前提に立って、さらにグラフを検証すると、「先端科学」の授業が大きく関与しているのは「聞く力」、ついで「書く力」である。その次に影響が強いと思われるのは「話す力」であることが分かる。大学の教員・研究者の発表姿勢やプレゼンテーションに触れることによって、あるべき話し方を生徒が「まねる＝学ぶ」というプロセスが生じているのではないかと想定される。

以上により、仮説3の通り、「先端科学」における、一年を通じて、大学の教員や研究者の講義を聴講し、毎回レポートを作成するという活動が、生徒の聞く力の伸長に影響しているということが検証された。

2-1-⑤ 課題

今年度は、3つの仮説を立てて検証したが、それぞれに問題点・課題が残されている。

まず、マインドマップ講習会と生徒のマインドマップ作成能力については相関関係が見られたので、来年度はこうした講習会を年度の早い時期に実施することが、生徒にとって有効である。この点は来年度の指導計画に生かしたい。また、直接の検証対象ではなかったのに、今回の報告書では割愛したが、講習会後に何らかの工夫をしてマインドマップを作成する生徒の事後レポートについては、あまり質的な変化が見られなかったことは今後の課題である。マインドマップが講習会のねらい通りに作成できたとしても、言い換えれば、講義の内容が以前よりしっかりと聞き取れるようになったとしても、事後レポートの内容にはそれが反映されていないということである。具体的には、あるトピックに対して「なぜそうなるのか」「どのようにそうになっているのか」という論証責任を果たした文章が少ない。

このことは、マインドマップだけでは文章を書く際に統辞的な関連が追えないということでもあり、聞き取った内容を統辞的に構成する指導が必要であるということを示している。具体的には、そうしたことを学ぶ文章講座などが今後必要である。

もちろん、ネガティブなことだけではなく、ほんの一部の生徒を除いては、制限字数が課せられた事後レポートを、一年を通じて毎回作成できたということはここで挙げておきたい。少なくとも本校 SS クラスの生徒に関しては、講義を聴講して「書くべきことがない」＝「表現できない」という点はクリアしている(この点は初年度の課題であった)。

MEC については、来年度以降じゅうぶんなデータをとれるよう、講義直後に生徒にその場でカウントさせて申告させるなど、その仕組みや運営方法を検討していきたい。

「聞く力」をはじめとした、いわゆる国語力の伸長と「先端科学」の相関については、今後も「国語力検定」を利用したいと思っている。ただし、ほんとうに相関関係を見るためには、SS クラスではない他のコースのデータとも比較すべきである。学校という性格上、SS クラスとの比較のためだけに受検させるわけにもいかず、今後何らかの検討が必要である。

さらに、昨年度実験的に導入した iTAC についても、3年 SS クラスとの調整がつかず、今年度は実施できなかった。有効性があることは昨年度実証されているので、来年度以降は制度化していきたい。

トヨタの世界的なリコール問題が連日のようにマスコミをにぎわせ、韓国のサムスンがパナソニックやソニー以上の企業になったことが経済誌の特集にもなった。これまでは抽象的に語られるだけであった「日本のものづくりの危機」が具現化した一年であったと言える。高校の現場を受け持つわれわれとしては、生徒たちに理科・科学への関心を持たせることももちろん重要であるが、その次には、いかにこれまでの技術を継承させるかという問題が控えている。それは具体的に言えば「聞く力」を育ませることであり、それが「先端科学」の目標であることは言うまでもない。

2-2 数理特論

2-2-① 経緯

本年度の「数理特論」は、2 年普通科の SS コースの生徒が対象で、今までと違い、農学系薬学系を希望する生徒もいるため、数学・物理の興味関心を高めることを目標に、今まで以上に「高校教育課程内での数学と物理学の融合」に重点を置いた授業展開を試みた。また、前年度までと同様、受身型の授業ではなく、身の回りにあるものを手にとって、実験することで「わかる」という喜びを体感できる授業を考えた。さらに、高校の学習内容の教科間の基礎的内容を体系化して授業を行うとともに、研究との関わり、研究者としての倫理観を学ばせようと考えた。

2-2-② 目的と仮説

もともと数学と物理学は分かれて体系化された学問ではなく、自然科学の原理・法則を表現する上で数式を用いた歴史的経緯がある。大学受験のために単独、それぞれの学問として捉えがちであるがそうではなく、「自然科学の原理・法則を表現する上での数学」あるいは「数式の表現から自然科学の原理・法則を考察する物理学」を目的とする。

自分の頭で考え、自分の手で実際にものを作ると時間はかかるが納得して理解できる。「数理特論」では、「あー」でもない「こー」でもないと試行錯誤を繰り返し、作業的、体系的活動を通じて自然科学を学べる授業を考えた。さらに「数理特論」の授業後は、「授業で学んだあの数学は物理学ではここで応用されているのか」「物理で学んだこの表現は数学ではこのように考えているのか」など、数学と物理学の思考の相互作用ができるようにしたいと考える。

2-2-③ 指導計画

	実施日	講師氏名	所 属	職名	テーマ
1	4/21	吉田 龍平・横井 亜紀	附属高校	教諭	算数パズルトレーニング
2	5/12	吉田 龍平・横井 亜紀	附属高校	教諭	公式の証明
3	5/28	竹内 英人	名城大学教職センター	准教授	数苦？数学？数楽？
4	6/23	吉田 龍平・横井 亜紀	附属高校	教諭	正十二面体を折ろう！
5	9/15	橋本 英哉	名城大学理工学部数学科	教授	正十二面体の体積を求めよう。
6	10/6	川勝 博	名城大学総合数理教育センター	教授	科学と勉強
7	11/10	川勝 博	名城大学総合数理教育センター	教授	風力発電
8	11/24	川勝 博	名城大学総合数理教育センター	教授	直視分光器の製作
9	12/15	吉田 龍平・横井 亜紀	附属高校	教諭	ダンボールパズル “クリスマスツリー”を作ろう！
10	1/19	吉田 龍平・横井 亜紀	附属高校	教諭	数学を使って解決しよう
11	2/2	吉田 龍平・横井 亜紀	附属高校	教諭	まとめテスト
夏 休 み	8/5	小澤 哲也	名城大学理工学部数学科	教授	結晶構造の数理
	8/5	内田 達弘	名城大学総合数理教育センター	助教	折り紙で作る結晶の世界
	8/6	川勝 博	名城大学総合数理教育センター	教授	エネルギー問題とスターリングエンジン
	8/6	谷口 正明	名城大学総合数理教育センター	准教授	スターリングエンジンの作製

2-2-④ 実践報告

第1回 算数パズルトレーニング

平成 21 年 4 月 21 日(火)

『算数パズルトレーニング』著 宮本 哲也を用いて、足し算のパズルを行った。数学で挫折した経験のある人は、自分の過去に振り返ってみると、わからない問題を先生や友達たちに質問をしたことがあるでしょう。質問を受けた先生や友達は、親切丁寧に説明してくれたはずですが、でもそれでその問題がよく理解できたのでしょうか？質問に行き、親切丁寧な説明を受けても、わかったような気になるだけで、真に理解したことにはなりません。頭を使った分だけ学力は向上する。説明が理解できるかできないかも関係ない。頭を使うことが大切である。考えて、考えて、それでも解けなければ諦める。「ダメだ！解けない！」とあきらめても、脳は、解くことを諦めてはいない。だから、時間を置いてからやり直すと、すらすら解けることがある。そういうことは、研究する上でも大切である。これからSSの活動の中で、いろいろなことを研究していくでしょう。研究する上で大切なことを“計算パズル”を使って示した。

Q ルールにしたがって、1から4の数字を入れなさい。

7		9	7
3			
	4		
6		4	

ルール

- ① 図のマスの1～4までの数字を1ずつ入れます。
- ② どの列(縦、横とも)にも1～4の数字が1ずつ入ります。
- ③ ブロックの中の数字は、太線で囲まれたブロックの数の和になります。

第2回 公式の証明

平成 21 年 5 月 12 日(火)

1 公式とは…計算を早く行うための道具。

道具はたくさん持っていた方がよいが、使い方を知らなければ意味がない。

2 いろいろな公式を証明してみよう。

- (1) 2次方程式の解の公式…平方完成を用いて証明。
- (2) ヘロンの公式…余弦定理と、三角比を使った面積の公式を用いて証明。
- (3) 自然数の和…ガウスの話
- (4) 奇数の和…四角数。
- (5) 自然数の2乗の和

だんごを三角形に並べ、その個数で証明。板を長方形に並べ、その面積で証明。

第3回 数苦？数学？数楽？

平成 21 年 5 月 28 日(木)

【確率論の起源】

貴族ド・メレからパスカルへの相談。パスカルとフェルマーとの往復書簡

【日常生活と確率】

- ① 「残り物には福がある？」
くじを引く順番に、有利不利はない。
- ② 「誕生日の一致」
40 人のクラスならだいたい一組は誕生日の同じ人がいる。
- ③ 「戦略ゲーム～君はギャンブラーになれるか？～」
期待値を計算して、次の戦略を考える。

(考えてみよう)



A, B, Cの3つの箱があり, この中に1つだけ100万円が入った箱がある。もし, 100万円の入っている箱を当てたら100万円をもらうことができるとする。まず, 1つ選んでください。では, 特別に100万円の入っていない箱を開けます。今, あなたの選んだ箱を変えても構いません。さあ, あなたはもう1つの箱に変えますか? それともそのままですか?

第4回 正十二面体を折ろう!

平成21年6月23日(火)

9月15日(火)名城大学理工学部数学科 橋本 英哉 教授 の講義の準備として, 4人グループに分かれて正十二面体を折った。

1 五角形を折る

正十二面体を折るための準備として, 正五角形の対角線の長さが折り紙の1辺の長さになるように定規, コンパスを使わずに35cm×35cmの折り紙を折って, 正五角形を作った。

2 正十二面体のユニットを折る。

2種類のユニットを各6枚折る。



第5回 正十二面体の体積を求めよう!

平成21年9月15日(火)

1 正十二面体を組み立てる。

前回作った, 正十二面体のユニットを組み立てた。

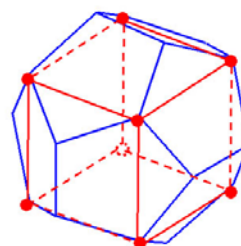
2 正十二面体の中にある正六面体を見つける。

3 正二十面体の中にある正十二面体を見つける。

4 正十二面体の体積を計算しましょう。

(1) 正五角形の辺の長さを求める。

(2) 立方体の6つの面にそれぞれ屋根がついたもの考える。



第6回 科学と勉強

平成 21 年 10 月 6 日(火)

1 科学と勉強についての話

自然界の不思議を観察→なぜ?という疑問をもつ→謎を解明する(科学)→技術の発展 できないことをできるようになるのが勉強。

2 実験

クラッカーボールを鳴らす実験と、ペットボトルの中に乾電池を落とす実験。どちらも運動を正しく理解しないとできない。

3 テストの得点率の問題

A,B,C,D の4つの領域をテスト範囲とし、先生は全範囲から問題を出すと言った。

A,B,C は勉強したが、D は勉強しなかった場合、何点ぐらい取れそうか?

4 食物連鎖の話

動物は、生きる場所が2ヶ所ある。1つは餌をとる場所で、もう1つは身を隠す場所。餌を食べた自分も他の動物の餌になる。 触角の長い生き物は、夜行性であることが多い。目が退化しているため触角が長い。



第7回 風力発電

平成 21 年 11 月 10 日(火)

1 実験

- (1) 鉄製スタンドに、ドライヤーとモーターを固定。
- (2) モーターに電流計をつなぐ。
- (3) 厚紙でいろいろな形の羽根を作る。
- (4) 作った羽根をモーターに付け、ドライヤーで風をあてる。
(小さく切った消しゴムと羽根の中心を両面テープで貼り付け、モーターの軸に刺す。)
- (5) できるだけたくさんの電流を発生させるには、羽根をどのような形にすればよいか。

2 発表

実験結果を班ごとに発表。

3 考察

- 風の強いところに適した形と、風の弱いところに適した形がある
- どんな場所にも適する形はない。
- 風を受けるだけではなく、風を通すことが大切である。



第8回 直視分光器の作製

平成 21 年 1 月 24 日(火)

分光器の製作と各種光の波長を測定する。また回折格子の分光分析の原理を理解する。

1 直視分光器の製作法

ティッシュペーパーの箱で直視分光器の製作

2 目盛の設定

$$\lambda = \frac{dx}{L} \left[1 - \frac{1}{2} \left(\frac{x}{L} \right)^2 \right] \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

- ① に測定値を代入し, $x = 10\text{mm} \sim 90\text{mm}$ まで 10mm きざみでの λ の値を計算し, 第 1 次回折光の位置 x と波長 λ との関係グラフを作成する。



第9回 ダンボールパズル“クリスマスツリー”を作ろう！

平成 21 年 12 月 15 日(火)

- 1 “Mago craft ダンボールパズル”を参考に画用紙にてダンボールパズルを作る。
- 2 ダンボールパズルを組み立て“クリスマスツリー”を作る。



第 10 回 数学を使って解決しよう

平成 22 年 1 月 19 日(火)

- 1 なぜ数学を勉強するのか。数学を勉強すると, ということが身につくのか。
- 2 いろいろな問題を考えてみよう。
 - (1) 三平方の定理
 - (ア) 布きれを切って, 正方形にしよう。
 - (イ) 正方形の面積を5倍にするには, どうすればよいか。
 - (2) 分数の和
9個のものを, 10人で分ける方法は？
 - (3) 平面分割
 - (ア) 70m四方の公園に, 49本の木を満遍なく植えるには？ただし, 隣の木との間隔は15m以下とする。
 - (イ) 直線による平面分割と円による平面分割(階差数列)
 - (4) 区分求積法
放物線と直線, x 軸で囲まれた部分の面積。

第11回 まとめテスト

平成 22 年 2 月 2 日(火)

1 年間のまとめの試験を行った。

<問題>

- 1 今、力量が全く互角の二人、A、B が次のルールで賭けをする。最初に掛け金として、24 ドルずつ出し合う。1 回の勝負に勝つごとに 1 点を獲得するものとし、先に3点を取ったものを勝ちとし、その勝者が合計金額 48 ドルすべて貰う。ところが、あるやむを得ない事情で、A が 2 点、B が 1 点を取得した時点でこの勝負を中止しなくてはならなくなった。このとき、賭け金をどう配分するのが公平であるか。説明せよ。

(2009. 5. 28 名城大学 竹内 英人 先生 講義より)

- 2 自然数の 2 乗の和 $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2$ を公式用いずに求めよ。

(2009. 5. 21 講義 より)

- 3 1 辺の長さ1の正十二面体の体積を求めよ。

(2009.9.15 名城大学 橋本 英哉 先生 講義 より)

- 4 どの2本も平行ではなく、どの 3 本も 1 本で交わらない n 本の直線が平面に描かれている。この平面はいくつの領域に分けられるか。

(2010. 1. 19 講義 より)

平成 21 年度 名城大学 夏季セミナー

平成21年度 名城大学 夏季セミナーに参加した。

2日間のうち、1日を受講した。クラブで2日とも受講できないものには課題を与えた。

* 8 月 5 日(水)

10 00 ~ 12 00 「結晶構造の数理」

タイル張りのような2次元結晶構造の例を挙げ、その分類について解説。

13 00 ~ 15 00 「折り紙で作る結晶の世界」

結晶模型作りは結晶の構造を理解する手助けとなる。折り紙で結晶模型を作った。

* 8 月 6 日(木)

10 00 ~ 12 00 「エネルギー問題とスターリングエンジン」

最も熱効率のよいスターリングエンジンの原理について解説を聞き、未来のエンジンについて考えた。

13 00 ~ 15 00 「スターリングエンジンの作製」

周りにある身近な素材を使って、実際にスターリングエンジンを作った。



2-2-⑤ 検証と考察

1 学期は、数学的思考力を養うような内容にした。頭を使った分だけ学力は向上する。ただ、解き方を暗記するのではなく、失敗してもあきらめず、その経験を生かして前に進む柔軟性が付くよう「算数パズルトレーニング」や「公式の証明」などで自ら考える時間を作った。また、名城大学 教職センター 竹内 英人先生の「数苦？数学？数楽？」では、“日常生活と確率”というテーマで身近な数学を体感した。第4回・第5回では初等幾何の代表である“正多面体”その中でも“正十二面体”について、名城大学理工学部数学科 橋本英哉 教授の講義を受けた。まずは、折り紙を使って、正十二面体の構造を実際を作ることで学んだ。そして、体積の求め方を学んだ。計算は、中学校の知識があれば十分であるが、計算力が必要となるため、かなり時間がかかった。生徒の計算力の無さを痛感した。第6回～第8回は、「直視分光器」や「風力発電」など名城大学総合数理教育センター長 川勝 博 教授による講義より自然科学について学び、数学と物理学の融合した授業が行えた。また、夏休みに参加した名城大学夏季セミナーでも大学で講義を受けることで、より高度な内容を学ぶことができた。ただ、第9回以降が単独の内容となり、まとまりがなかったことが反省であるが、最後にまとめテストを行ったことで、1年間学習したことの復習ができよかった。

2-2-⑥ 成果と課題

今年度もこれまでと同様に作業的、体系的活動を通じ、わかるという喜びを与えることが出来た。これにより、研究技術や「数学」や「理科」に対する興味関心が増し、普段の授業で行っている「数学」や「理科」が自然科学の分野において重要であるということを学んだ。しかし、定期試験・模試の結果を見ると「数学」「理科」の学力向上には大きな効果は出なかった。毎回の授業が単独の内容で、“つながり”がなかったことと普段の「数学」「物理」の授業と“つながり”も弱かったことが原因ではないかと考える。今後は、数学と物理学の融合がさらにできるよう普段の数学と物理の授業と数理特論の毎回の授業が“つながり”のあるようにしていきたいと思う。そのためにも授業計画の段階から、年間を通じた目標を具体的に立てることが必要である。それには、今まで以上に、大学教員・研究者と高校教員との“つながり”が大切となるだろうと考える。

2-3 バイオサイエンス特論

2-3-① 経緯

近年、生命科学分野の進歩が著しく、メディアなどを通して、遺伝子組換え食品の問題や遺伝子治療、DNA鑑定など、遺伝子工学の分野への世間の意識、高校生の意識は大きく変化している。進路選択においても遺伝子やタンパク質など生命科学分野に興味を持つ生徒は多い。また、この分野は今後も新しい発見や報告が続く、発展していく分野であることは間違いなく、発展著しい分野を早めに高校生に学習できる機会を設け、高校生活を送る中で生命科学に関する知識を広げられるようにし、将来を担う優秀な人材を育成することが必要であると感じたことが経緯として挙げられる。さらに、高校では生命に対する倫理観を学習する機会は少なく、研究生活の展開や将来のキャリアの展望に支障を来している現状の問題があるので、生命科学の基礎を学びながら生命の倫理観の育成も可能であると考えた。

今年度で4年目を迎えた。これまで、生徒に対しては一定の成果を得られている。今年度は、理科の授業との連携と更なる内容の充実および教員の指導力向上を課題と考えた。

2-3-② 目的と仮説

生命と倫理をテーマに、化学・生物を融合し、高校の学習内容の教科間の関わり体系化して授業を行うとともに、授業内における実験の実施、大学教員による最先端の研究内容の講義を行うことで、純粋に学びの面白さを理解し、理科や生命科学に対する興味関心を高め、主体的に学習する姿勢を養い、結果として基礎学力が向上することを目的とする。また、研究との関わり、研究者としての倫理観を学ぶことで、知識偏重になることなく、生徒自身の生命に対する考え方、扱い方に広い視野を与え、総合的なものの見方を育成できると考えられる。

授業の実施において、本年度はこれまで蓄積した結果を基に教員の指導力向上と今後（SSH指定終了後）も継続して学校設定科目を運営していくために、担当の高校教員が授業を行い、実施時間も50分を基本とした。倫理観の育成についても、昨年度公民教科と連携して実施した授業を基に計画を立て、授業を行うこととした。これらによって、生命科学を基盤とした総合的な科学力を育成するとともに、教員の指導力向上になると考えられる。また、科目特性上、日々変化するバイオサイエンス分野の内容充実のために、大学教員による新しい分野の講義を加えることで科目としての発展性を考えた。

これらの取組みの結果、受講した生徒はもちろんのこと、その周囲の友人、先輩、後輩達にも学ぶ姿勢についての良い影響を与え、生命科学に関心を持ち、その技術の発展や問題を解決する担い手になるきっかけとしてなど様々な波及効果を生みだすことができると推測する。また、幅広い分野を扱うことで、他分野と教員の専門分野との関わりを再発見することができるので、指導力向上を図ることができると推測する。

2-3-③ 実施概要

科目名 バイオサイエンス特論

実施時限 金曜 6 限

場 所 1 号館・生物室

授 業 者 吉川靖浩（理科）・山口照由（理科）（附属高等学校・教諭）

対 象 2 年普通科 1 組（SS クラス） 30 名（男子 17 名・女子 13 名）

回	実施日	テーマ	主な学習内容
1	4/10	ガイダンス	① どのようにして科学が始まったのか ② 科学的な手法とはどういったものなのか ③ 生命の誕生の尊さ
2	4/17	化学物質としての DNA	① 遺伝子も原子・分子からできている化学物質 ② DNA とは。（DNA の存在・構造など）
3	5/1	DNA の抽出	① DNA の抽出実験（簡易法）
4	5/8	DNA の性質と構造	① DNA の抽出実験の化学的な説明
5	5/15	DNA の二重らせん構造の発見と DNA の複製	① ワトソンとクリックの DNA の二重らせん構造の発見 ② メセルソンとスタールの実験（DNA の複製（半保存的複製））
6	5/29	DNA を作ろう	① ペーパークラフトを用いた DNA の二重らせん構造の模型の作製
7	6/5	DNA の複製	① DNA の複製の進行の様子 ② ヌクレオチドの塩基間の水素結合 ③ 岡崎フラグメントとは
8	6/19	DNA のはたらき	① DNA と RNA の違い ② DNA の mRNA への転写
9	6/26	転写と翻訳①	① RNA ポリメラーゼ ② mRNA からアミノ酸への翻訳
10	7/10	中間試験	
11	9/4	転写と翻訳②	① tRNA とコドン ② セントラルドグマについて ③ ペプチドとペプチド結合
12	9/11	有機物について	① 有機化合物とは ② 異性体とは（構造異性体を中心に）
13	9/25	アミノ酸	① アミノ酸とは（必須アミノ酸とは何か） ② α -アミノ酸の構造
14	10/23	タンパク質① 性質	① タンパク質の体内での性質・機能
15	10/30	分析実験 （アミノ酸・タンパク質の検出）	① 定性分析と定量分析 ② タンパク質の変性 ③ アミノ酸・タンパク質の検出反応
16	11/6	タンパク質② 反応	① ペプチド結合のしくみ ② ポリ（高分子）とは何か
17	11/13	だ液染色体の観察	① アカムシの唾液染色体の観察
18	11/20	タンパク質③ 反応と構造	① タンパク質の構造 ② 酵素反応（基質特異性）について
19	12/11 (100 分授業)	人工臓器はどこまで進んだか 講師 堀内 孝 教授 (三重大学大学院工学研究科)	① 人工臓器とは何か ② 再生医療とバイオマテリアル ③ 人工臓器と倫理

回	実施日	テーマ	主な学習内容
20	1/8	バイオテクノロジー① 遺伝子工学	① バイオテクノロジーとは何か ② 遺伝子工学について ③ 生化学的合成法と遺伝子導入の操作法
21	1/15	バイオテクノロジー② 組織培養と細胞融合	① 組織培養技術 ② 細胞融合技術
22	1/22	バイオテクノロジー③ 実験	① プロトプラストの単離実験
23	2/5	クローン技術と バイオエシックス	① クローン技術とは何か（世界初のクローン羊ドリーを例に） ② 生命の倫理（バイオエシックス）とは何か
24	2/19	学年末試験	

2-3-④ 検証と考察

高校生物で学習する内容と高校化学で学習する内容を融合することを目的として、生命科学分野に焦点を当てて実施した。今年度は、高校の生物や化学の内容との関わりをより鮮明にして授業を行うことができた。結果、生物や化学にさらに興味を持ち、生徒は難しいと感じる部分に対して、自ら疑問を解明しようとする姿勢がみられるようになり、科目の質は向上したと考えられる。また、授業案を作成していく中で教員どうしの知識の交換も今まで以上に活発となり、良い効果が得られた。授業にはできるだけアニメーションなど映像的なもの多く取り入れることを心がけ、JSTの理科ねっとわーく、NHKスペシャルのDVDなど短時間で効果的な使用を模索した。アニメーション、映像を用いることにより、感覚的な理解を助けることができるが、30分以上の連続した使用だと全体に飽きを感じられるようになるので10分～15分の利用が効果的だったと思われる。

今年度は、三重大学大学院工学研究科の堀内孝教授に『人工臓器はどこまで進んだか』をテーマに講義をお願いした。生徒は、最先端の人工臓器の開発の技術や臨床現場での問題などを知るとともに、本科目のテーマの一つである倫理についても、人工臓器を通して考えるきっかけになった。

倫理の分野については、1時間のみの実施となったが、生徒は班に分かれて、クローン技術や人工臓器の発展のメリット、デメリットを討議した。これは、生徒に少なからずも科学者を目指すものとして、よい機会になったと思われる。

今年度は試験を2度実施した。基本的な事項の確認問題、計算問題、実験考察問題の構成にした。昨年と同様に、計算問題や実験考察問題は想定された結果だったが、基本的な事項を論述で確認したところ、細かい部分の理解の不足から全体を取り違えてしまっていることが多いということがよくわかり、次年度以降の反省材料となった。毎週実施しているので動機付けとしては効果があっても、定着という点では難しかったと思われる。内容の定着、特に論述力を養うための授業展開を考える必要がある。

2-3-⑤ 成果と課題

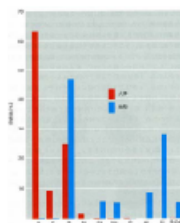
今年度もこれまでと同様に生徒の生命科学分野への関心を高めることができた。模擬試験の生物、化学の成績は非常によく、バイオサイエンス特論の取組みにより、早期の動機付けができたと考えている。生物と化学の融合を目指し、生命科学分野を取り上げたが、4年間を通じて発展的に内容を充実させることができた。特に、大学教員の講義を高校教員の授業の中へ取り込むことができたことは、生徒のためにも教員のためにも非常に効果があったと思われる。これまでに作成したプリントも改良を加えながら熟成されてきているので、さらに改良を加え、教材化することを次年度以降の課題としたいと思う。また、試験結果より判明した知識の定着・論述力、さらには討論力・発信力を養うための授業計画も同時に進めたいと思う。

<資料> 授業プリントの一例

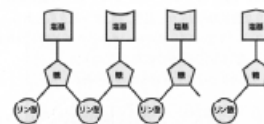
バイオサイエンス特論 第2回

- 遺伝子とは何か
遺伝子 → 親から子へ形質を伝えるもの
() → 特定のタンパク質をつくる () が記されている
DNA上の部位
- 核酸とは何か
構成元素・・・(), H, O, (), ()
種類・・・(), RNA
- DNAとは何か
正式名 () 英語では ()
- DNAの構造 (1)
◇ DNAは () に部品が連なった形をしている
◇ 4種類の塩基 A:(), T:()
G:(), C:()
◇ 単位構造である () とよばれる部品からなる
- DNAの構造 (2)
◇ 塩基部分の G・(), A・() で結合する → () 性
◇ 塩基部分の結合は () 結合
- DNAの構造 (3)
◇ DNAの構造は () と () 構造
◇ 1953年 () と () により発見された
- DNAの存在場所
◇ 細胞の () 内

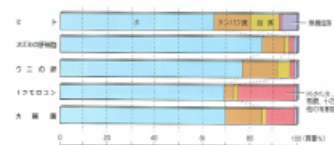
Memo



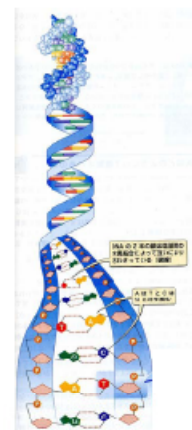
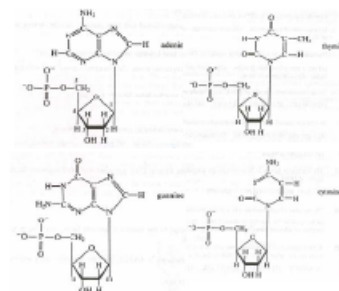
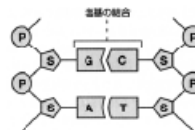
生物と地殻の構成元素



クラス 番号 氏名



生物の構成成分



2-4 科学英語(多読プログラム)

2-4-① 経緯

学校設定科目として「科学英語」が設定されているが、カリキュラム改訂の過渡期にあたり、平成 21 年度は「科学英語」が開講されなかった。その代替として、平成 21 年度より、名城大学教育開発センターの協力を得て、以下のような多読プログラムを実施した。

多読を導入するのは、早期の段階から多量の英語に触れることにより、高校卒業時に高い英語力を養い、更に大学においても継続することにより、附属高等学校・大学との連携の強みを最大限に発揮して英語教育が可能であると考えたからだ。名城大学全学共通教育の担当者と意見交換を行い英語多読教育をコアにプログラム内容を検討し、取り組みの柱は次の3点とした。

- 1 高大連携英語教育の展開
- 2 高大を通じた英語教育の組織的改善の実施と教材開発の推進
- 3 英語多読法の普及

2-4-② 目的と仮説

多読は、従来の文法訳読方式の英語教育法を変える力を持っている。多読の導入により、高大共に、授業展開に関して、教師の自己改革が進むと期待できる。教師のアクション・リサーチや生徒(学生)アンケートによって、この成果を評価・測定することが可能である。

語学学習にとって、インプット量は重要な成功要因である。多読により多量に英語をインプットすることは、単に読解力だけでなく、他の話す・聞く・書く技能の伸長にもつながることが期待される。高校教育の早期段階から多量の英語に触れることにより、大学入学時の英語力の増強が期待され、大学でも継続することによって、更なる効果を期待することができる。

2-4-③ 指導計画

国際クラスの 1 年生とスーパーサイエンスクラス2・3年生を主な対象とした。英語の授業、及び課外時間に生徒が多読に取り組めるように、多読用図書を整備し、英語教師には授業評価アンケートなどを通じて、多読指導のノウハウを共有する。

大学では全学部(法・経営・経済・理工・農・薬・人間・都市情報)を視野に入れて多読用図書の整備を継続し、高校と大学を合わせて計 7,000 冊以上の図書を懸架する。他に、大学で活動している多読活動課外クラブ「楽読クラブ」の取り組みを高校にも応用し、多読による効果をモデルグループで検証するリサーチを継続的に実施する。



2-4-④ 実践報告

第1回 Invitation to ER (Extensive Reading)

平成21年4月17日(金)

名城大学教育開発センター所属の只木徹氏、多読アドバイザーの岡林氏、長尾氏を招聘し、多読の効用について講義を行った。高校生が通常抱くであろう、英語という言葉に対する憧れや、将来の必要性を、大学受験とは切り離して考えさせた。また、彼らの最も身近な英語テキストを用意して、ユニット毎に何語あるのかカウントさせることで多読プログラムの説明を導入していった。



その後、実際の絵本や GR を手に取らせ、読みやすさレベルや総語数、ジャンル分けシールなどの説明を行った。また Robert Munsch の「LOVE YOU FOREVER」を読み聞かせを実施

した。これによって、難しそうな洋書でも「分かる」「おもしろさ」を体験させることができた。この企画を通じて、「多読とは何か？」が明確に示され、講師陣の多読に対する思いが個々の生徒に十分伝わったものと思われる。机上で学習することは教科書や問題集だけではないことが生徒にとっては新鮮に写り、今後の英語学習への夢と希望につながった。

第2回以降 英語の授業、課外時間の取り組み

1 授業実践 10 分間の多読時間

英語の授業の冒頭10分間を多読の時間とした。生徒たちは予想以上に、静粛に取り組むことができた。教師からは特別な指示はしないが、本のアドバイスやレベルの推薦などを積極的に語る。

2 Reading Log / Book Report

Book Report No. 1

Student Name: [redacted]

Date: 2016.4

Title of the book: Shooting Stars

Barcode No. (Registration No.): 0012230

Publisher: Cambridge / Macmillan / Scholastic / McGraw-Hill / Cengage / Unknown / Other

Level of the book: 0.8

Number of words in the book: 600

Reading time: 20 minutes

How did you like the book?

(a) Great! (b) Good (c) OK (d) Boring

How was the level?

(a) perfect! (b) a little easy (c) a little difficult (d) too easy (e) too difficult

Write a brief summary or comment.

I can read that this book write in simple English

Write a line or phrase in the book that impacted you.

"Lisa is having an exciting adventure."

右図のように生徒に読書記録をつけさせ、

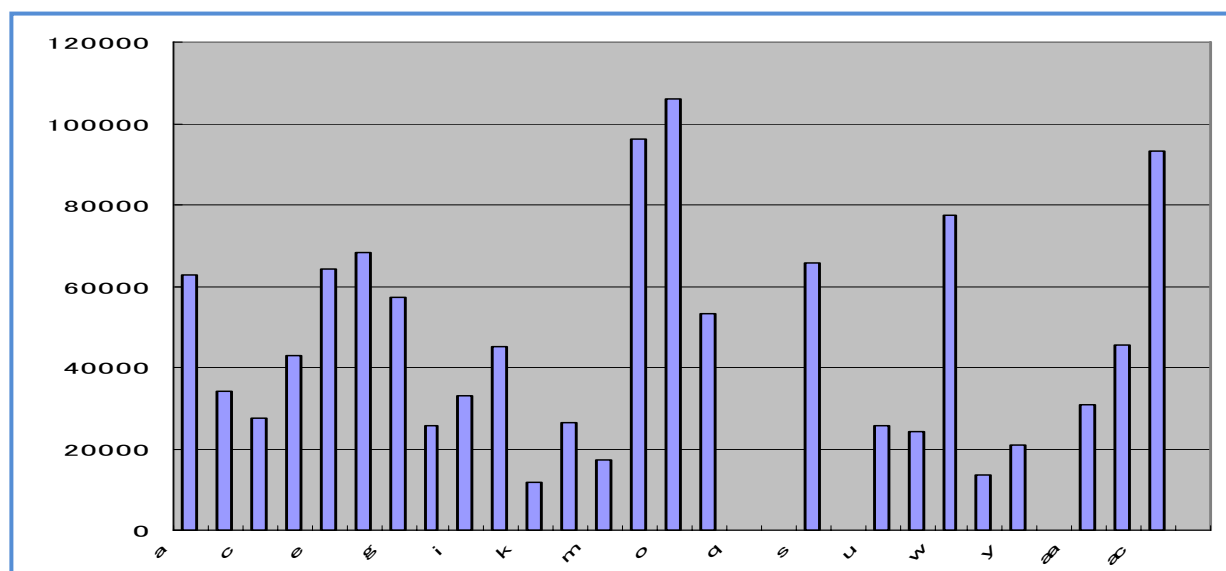
多読の大きな目標である 100 万語に、少しでも近づけるようにモチベーション維持を試みた。

また、長期休暇などを利用し、報告書(右図 Book Report)を作成し、読書記録を単なるデータの記録だけでなく、印象に残った言葉などを転記させて、提出をさせた。

日付	タイトル	レベル	語数	総語数
4/19	Floppy Floppy	0.1	10	10
4/20	What is it?	0.1	16	26
4/20	Birds	1.2	326	352
4/20	Under the Sea	1.5	350	702
4/21	Beak tooth	0.6	197	1097
4/21	Candle - light	0.6	229	1326
4/21	Big Cat Babies	0.7	282	1611
4/21	Spinner - string and twirl	0.7	272	1883
4/22	Pete - Little	0.6	282	2165
4/22	PEATH & DINOSAURS	1.2	531	2697
4/27	Lucky Number	0.8	500	3197
4/28	The Umbrella	0.8	846	4043
4/28	Run For Your Life	1.0	1610	5653
4/28	BARTERING	1.0	400	6053
4/28	The Missing Coin	1.0	1200	7253
4/28	Girl Meets Boy	1.0	1400	8653
4/28	The House on the Hill	1.4	2500	11153
5/1	The Gift of the Magi	1.2	4800	16053
5/1	The House of the Sign	1.6	4200	20253
5/1	John Doe Hunt and	1.6	8500	28753

3 Reading log の check

2 年スーパーサイエンスクラスでは、約 8 ヶ月で生徒の多読総語数が以下のような結果となった。積極的に取り組む生徒が多く、最多語数は 106,066 語であり、平均語数は 46,734 語であった。



4 夏期休業中（8 月）に名城大学多読ルーム見学及び読書会を開催

高校の多読用図書は比較的内容がやさしく冊数も充分とは言えないため、名城大学の多読ルームに赴いた。高校にはない本などを中心に、多読アドバイザー 岡林氏の指導を聞いた上で、各自が興味を持った本を選び、読書した。生徒達が主体的に大学の多読ルームに足を向けるきっかけ作りにもなった。

5 recommendation を作成、生徒相互の英語学習

多読を推進するために生徒が読見終えた本についての推薦書を作成するよう指導し、それを生徒が互いに紹介しあうことによって、興味付けの一助とした。教師から薦められるのみではなく、同世代による推薦も積極的に取り入れるようにという配慮である。また、推薦書は英文による作成を課したため作文能力の醸成にも役立った。

★★★★★★Recommendation sheet★★★★★★	
CLASS / NO.	NAME
シリーズ名	レベル
タイトル	MACMILLAN READERS (LEVEL 2)
読みやすさレベル	Anna and the Fighter
総語数	YL 1.4 2600
This book is a heartwarming story. When I started reading this book, I thought such a mystery story. But It was entirely different from what I had thought. This book is very good story. The man looked bad and dangerous. But the man is a kindly the fighter. This book tell me a man is not be judged by his looks.	

Tadoku-ER News
published by T.Sugiyama

★★★★★**Recommendation—your classmates**★★★★★



シリーズ名 レベル PENGUIN READERS

タイトル A Christmas Carol

読みやすさレベル 2.4 総語数 8800

Reporter :Tanaka Mina

This is a Christmas story, and one of the most popular books in the world. I think English in this book is little bit difficult to read for me. But I enjoyed reading this one. By the way, have you ever had a happy Christmas? This story is about wonderful Christmas. I really hope I will have such a day. Don't you think so?

※ I'm happy to know you could read this kind of story that is over 8000 words. I'm sure you got much vocabulary or expression in this book. Keep on reading!

T.Sugi@



シリーズ名 レベル Band 05/Green (Collins Big Cat)

タイトル Big Cat Babies

読みやすさレベル 総語数 283

Reporter: Harada Takuya

This book is written about big cats babies. Big cats are lions, cheetahs and leopards, and so on. This book has many pictures, so I did read to enjoy. For example, page 22 and 23 is three animals describing their details. Would you read this book which is written big cats babies?

※ For the first step of extensive reading, you can enjoy reading. This is the very good point. If you are interested this topic, maybe a little difficult vocabulary and story would not make you confused.

T.Sugi@



シリーズ名 レベル Macmillan Readers (level 2)

タイトル Dangerous Journey

読みやすさレベル 1.4 総語数 2000

Reporter :Ishikawa Masamichi

This is a kind of adventure story in the forest. At first a man who want to be a party's leader, Joe looks not kind for party's member, but at last Joe rescued a member broken his hand in the river. I think Joe isn't just good at communicate with his member.

2-4-⑤ 考察

取り組みの初年度であるため高大連携の多読プログラムが、十分に出来なかったことは否めない。そのわりには、生徒の英語を読むことに対する抵抗感はなくなっているように感じる。また、導入後は外国語を学ぶ姿勢が向上したように感じる。英語検定や TOEIC の受験希望者が徐々に増えてきているのも、多読の効果であると確信している。

2-4-⑥ 今後の展望

多読図書では「FOUNDATIONS READING LIBRARY」のシリーズが人気である。ストーリーが高校生という設定であり、同世代のスポーツや音楽、恋愛などが描かれているためだと思われる。今後はこのような図書を整備し、教員側が指示をしなくても自然と多読に向かうことが出来る姿勢を育んでいきたい。

2-5 課題研究

2-5-① 経緯

指定1年目は、部活動(メカトロ部)で研究を開始した。研究指導は名城大学理工学部2つの研究室に依頼し、高大連携事業の一つとして活動を開始した。指定2年目にはメカトロ部に加え、自然科学部を設置、また、水曜サロンの活動の中から派生した研究を行った。順に教育課程の改訂を行い、指定4年目の今年度は、2年・3年生のSSコースを合同で班を編成し、通年にわたって毎週水曜日の授業に加えて、授業日以外にも必要に応じて活動を行った。以下は展開している課題研究のテーマと内容および連携先の一覧である。各班は6名～15名で構成されており、下記以外にも個人研究を推奨している。

班	指導教諭	テーマ	内容	連携先
L-1	伊藤(憲)	バイオテクノロジー	ラン藻 他	名城大学総合研究所 高倍教授
L-2	永田	環境調査	環境調査	愛知教育大学
L-3	吉川	バイオテクノロジー	細胞培養	名城大学総合研究所 高倍教授
L-4	山口	バイオテクノロジー	シュガービート	名城大学総合研究所 高倍教授
L-5	片野	数学	幾何学から代数学へ	名城大学理工学部 数学科
T-1	梁川	サロン	心理・脈波 他	名古屋大学名誉教授 四方教授
T-2	伊藤(治)	自動車	エンジンの基礎	名城大学理工学部 横森 求教授
T-3	村田	電気科学	身近な電気機器の原理を知るとともに、 その応用を考える	名城大学理工学部 河村英昭教授
T-4	高木	ロボット	走行ロボット(6足ロボット)製作研究 速さへの追求(3秒へ挑戦)	名城大学理工学部 大道武生 教授 楊 剣鳴准教授
T-5	戸崎	物理実験	コンピュータを用いた計測制御	名城大学理工学部 多和田教授

2-5-② 目的と仮説

平成18年度・平成19年度の学校設定科目の座学を受講した生徒のアンケート結果から、生徒の心が変容することがわかっている。それは単に受け身ではなく、自らが探求する欲求が強くなることである。彼らのニーズに応えるため、また、科学者としてのベーススキルを学ぶためにも本科目の設定が必要であった。平成20年度のアンケート結果から本校生徒は個人よりもグループ研究を求める傾向があることがわかった。よって、本科目ではグループ研究の有効性を踏まえ、課題探究能力、構成する力・表現する力・プレゼンテーション能力が育成されると推測する。

2-5-③ 指導計画

下記に年間計画およびスケジュールを示す。班毎に異なるが下記の活動に加えて、各種学会やコンテストなどへの参加・応募した。また、夏期休業を利用して連携先の研究室を訪問するなどの活動を行った。

2-5-④ 実践報告

すでに研究が進行していたテーマもあれば昨年度からはじめたテーマもあり、また、高校のみで行う活動もあれば大学との連携により高度かつ最先端の研究内容まで幅広いため、一括りに集約することは難しい。ただし、ベーススキルとして最低限のガイドラインは保持し、1月13日 各班が中間発表を行った。さらに、優れた研究については2月5日 SSH 生徒研究発表会にてプレゼンテーションを行った。年度の締めくくりとしては、各生徒に今年度の活動報告として研究レポートの提出を求め、その内容を評価した。

2-5-⑤ 検証と考察

本科目の特色は異学年をまたいだ少人数の班を一人の教諭が指導していること。さらに、連携先の大学の教授また、TAの指導も受けられることである。本校の研究開発課題の重点項目の一つに「共に教え、学びあうサロンの新しい学びのシステムの開発」とある。通常の座学では、異学年の生徒同士あるいは生徒と教師が対話する機会は皆無に等しいが、本科目において対話は不可欠な要素であり、サロンの学びの要素が組み込まれている。研究をすすめるにあたり、文献調査・技術習得・結果の集約・討議・考察という一連の過程において、コミュニケーション能力が育成された。また、文献は英語の論文を用いる機会があり、科学英語の習得の一助となった。

2-5-⑥ 成果と課題

成果として、めざましいものは少ないが、多くの研究テーマを展開できるようになったことや、高大連携により研究が進められていることはSSH指定以前の本校と比べれば格段の差であると考ええる。また、研究を通じて異学年の生徒が高校・大学の教員と密にコミュニケーションをとれる環境が整っていること、そして、研究のまとめ及び発表という目的のためにアカデミックスキルが養われ、校内外の関係者との交流が持てることは成果であると考ええる。

主な成果については、以下のようである。

《テーマ》オオカマキリの捕獲行動 ―ピーリングの鍵刺激― （個人研究）佐藤 空美子

《受賞歴》SSH東海地区フェスタ2009 優秀賞

第53回愛知県学生科学賞 最優秀賞（名古屋市長賞）

第53回日本学生科学賞 入選3等

今後の課題としては、研究内容の深化と発展である。各種のコンテストや科学オリンピックなどでの入賞を目指したい。

研究テーマ一覧

	テーマ	発表者(班)名
1	甜菜の糖含量を増やすためには	(L-4) シュガービート班
2	パームを効率よく得るには	(L-3) 組織培養班
3	ラン藻は世界を救う	(L-1) ラン藻班
4	セミの抜け殻を用いた環境調査	(L-2) 環境調査班
5	骨格から見つける恐竜と鳥の共通点	(個人) 永井 幸奈
6	いろいろな三角形の面積の求め方	(L-5) 数学班
7	オオカマキリの捕獲行動 ―ピーリングの鍵刺激―	(個人) 佐藤 空美子
8	ハンドロボット研究開発	(T-4) ロボット②班
9	ストレスを見る！	(T-1) 水曜サロン班
10	バイオ燃料でCO ₂ を減らす	(T-2) 自動車班
11	トランジスタ増幅回路	(T-3) 電気科学①班
12	太陽電池性能調査	(T-3) 電気科学②班
13	マイコンを用いた自動温度計測システム	(T-5) 物理実験班
14	6足走行ロボットの開発	(T-4) ロボット①班
15	水グリースの開発	(T-4) ロボット③班

第3節 サロン

3-1 経緯

平成18年度に文科省に採択された名城大学附属高等学校のスーパーサイエンスハイスクールの研究課題は「高大連携教育による早期の動機付けと探究力・問題解決能力の養成～原理・原則に基づく科学の見方と実践方法の修得を通して～」であった。その重点項目のひとつは「共に教え、学びあう沙龙的な新しい学びのシステムの開発」である。この課題に対して、高校独自の「土曜サロン」を開設することによりその実践を行ってきた。平成18年度は、学生自らが探究心を持って学問を究めることができる教育環境を創造し、展開していくことを目的として三回の「土曜サロン」を行った。さらに、平成19年度、平成20年度と以下に示すように、少しずつ形態を変えながら学期に4回ほどの「土曜サロン」を行った。その結果、1年生中心の講座ではあるが、名城大学の教授と飛び入学生である大学生や本校卒業生がチューターとして参加することによって、主体的な学習活動が展開できた。アンケートの結果からも参加した多くの生徒が科学への興味・関心を持ち始め、授業（数学）の面白さを感じることができたようである。また、平成19年度からは「共に教え、学びあう沙龙的な学習」をより具現化するために、少人数に絞った「水曜サロン」を新たに開設した。この「水曜サロン」で深く学習した生徒が、「土曜サロン」でのチューターを務めることになった。また、平成20年度からは、この「土曜サロン」と「水曜サロン」を核に沙龙的な学習を展開し、生徒が主体的に学習を進めるという意味で一定の成果を得た。さらに、平成21年度は、これまでの実践を踏まえながら、3年生の「課題研究」と2年生対象の「水曜サロン」を連携させ、研究内容の継承を目的とする沙龙的な学習を展開することにした。

3-2 目的と仮説

平成21年度は、これまでの2種類の「土曜サロン」、「水曜サロン」に加え、沙龙的な学習をスーパーサイエンスハイスクールだけではなく、広く一般の高校にも普及することを目的とした「公開サロン」を計画した。「公開サロン」は、本校がSSH指定4年目を迎え、沙龙的な学習の成果を他の高校の生徒に提供するとともに、その教育手法の普及を狙ったものである。以下に示す3つの沙龙的な学習を連動することで、一つの学校内で留まっていた、生徒・学生・教員がともに学び教えあう場から、学校の枠を超えて、生徒と講師、さらに科学に興味関心の高い外部者も一同に会して、議論や質疑を行いながら進めていく場へと進化することを期待する。その結果、学校や学年、まさに所属を超えた人間関係の構築やコミュニケーション能力の養成につなげるものと考えた。

1 「土曜サロン」 土曜日の午後を利用した沙龙的な学習

「土曜サロン」は、名城大学教育開発センター教授の四方義啓先生を中心に名城大学飛び入学生と附属高校の卒業生、「水曜サロン」の受講生をチューターとする学習形態である。これは、一方的な講義に留まらず、生徒と講師、または興味関心の高い外部者も一同に会して、議論や質疑を行いながら進めていくことで、生徒・学生・教員がともに学び、教えあうことができ、学年や所属を超えた人間関係の構築を図り、さらに同時にコミュニケーション能力の養成につなげる学習の場である。

対象生徒は、1年生を中心にサロン会員として登録する。1学期は、学習内容をより明確にするために、教材「図説 学力向上につながる数学の題材」東京法令出版を用意し、学習テーマをあらかじめ提示した。出来るだけ多くの生徒を受け入れるが、部活動への参加を配慮して生徒の参加はテーマごとに任意の参加とした。

また、1年生については名城大学との高大連携講座とともに2年次から開設されるSSHクラスへの進級への必要条件とした。

2学期以降は、昨年と引き続き、本校教師を講師としたサロンの学習も計画し、従来の先生と生徒が隔てられていた学習形態からの脱却を図り、先生と生徒の関係を新しく構築していく工夫をした。中でも四方教授と本校教員の異教科コラボレーション講義をひとつの目玉とした。特に、数学とは無縁と思われる教科の教員に協力してもらった。

2 「水曜サロン」 毎週水曜日の7・8限を利用した課題研究と連動したサロンの学習

昨年の「水曜サロン」の研究対象であった「脈波計（脈派形の測定器）の開発」を課題研究のテーマとする2年生3名の生徒が、3年生での学校設定科目「課題研究」でも継続して研究することになった。また、今年度のSSHクラスの2年生は、2年次に学校設定科目である「課題研究」が開設されていないため、3年生用に設定された「課題研究」との共同研究という名目で任意で協力者を募集した。その中で、「心理、脈派」の研究テーマを選択した生徒が4名いた。活動時間は、「課題研究」が水曜日の7、8限に設定されているため、同時間に合わせて「水曜サロン」を行うことにした。これは、3年生と研究テーマを共有し、研究課題の継続化を図ることを目的としたものである。特に2年生には、1年次に学習した「チカチカ回路」の理論をさらに発展させ、脈波計を開発し、実験データを集める役割を与えた。また、1年生のサロン会員の中で特にサイエンス系の素養の高い生徒や意欲の高い生徒に対しては、協力員として参加させることにした。さらに、大学生のTAとともに「土曜サロン」のチューターとして活躍することも期待した。教えられる立場から教える立場へと経験を積むことで、発表能力の向上とコミュニケーション能力を育成することを目的としている。

3 「公開サロン」 6月7日（日）、12月13日（日）の2回

平成18年度から始まった「土曜サロン」では「ししおどし」の原理から「チカチカ回路」へと電気の原理を追求してきた。さらに「水曜サロン」ではその理論が、「脈波計」の開発へと展開していった。この開発手法や原理を広く他校の高校生に実験を通して教えよう方法がないかと模索してきた。昨年は、代表の生徒が愛知県立瑞陵高校へ四方教授のアシスタントとして数回派遣したが、今年度は、元文部大臣の有馬朗人先生を講師に「電気の不思議」をテーマに「サロンの学習」を企画した。著名な科学人を招き、講義や実験・実習を通して、身近な電気から科学の未来を見ることを経験させる機会とした。さらに、この「公開サロン」をきっかけとして他校の生徒との共同研究に繋がることを期待した。

3-3 土曜サロン

3-3-① 指導計画

回	実施日	講師氏名	所属	職名	テーマ
1	5/9	四方義啓	大学教育開発センター	教授	「猫はこたつで丸くなる……のは何故 体積・面積の最小問題」
2	5/23	四方義啓	大学教育開発センター	教授	「五割カタツムリのはなし」
3	6/13	四方義啓	大学教育開発センター	教授	「五割カタツムリのはなし」 (数学解説編)
4	7/11	四方義啓 鈴木勇治	大学教育開発センター 名城大学附属高等学校	教授 副校長	「詩歌＝言葉＋ x 」もしくは「詩歌＝言葉＋ k 」 国語と数学のコラボレーション
5	9/5	四方義啓	大学教育開発センター	教授	電気の不思議
6	9/12	四方義啓	大学教育開発センター	教授	電気の不思議 Part2
7	10/24	四方義啓	大学教育開発センター	教授	11月1,15日公開見学日における中学生向き「ジュニアサイエンス」への準備
8	1/16	四方義啓	大学教育開発センター	教授	「四方教授のずっこけオランダ道中記」 ～ ヨーロッパに見る日本の明日 ～
9	1/23	四方義啓 鈴木勇治	大学教育開発センター 名城大学附属高等学校	教授 副校長	「時間の不思議」 ～ 時間と暦を通して ～

3-3-② 実践報告

本稿では、特に数学と他教科とのコラボレーションとして行われた「土曜サロン」を中心に報告する。

第4回 土曜サロン

7月11日(土) 14:00～16:30

内容 「詩歌＝言葉＋ x 」もしくは「詩歌＝言葉＋ k 」国語と数学のコラボレーション

提言 詩歌と散文、そして科学と数学

文章は、大まかに言うて、詩のタイプと散文のタイプに分けられる。

詩は短く、散文は長い、車でいえば、スポーツカーとトラックぐらいの差がある。それらは、荷物ばかりでなく、ある人の感動や感覚など、語りたいものに乗せて、他の人をに届けるのが役目である。スポーツカーの積載量は、トラックのそれに比べて百分の一程度に過ぎない。せいぜい数十行・数ページで書いてしまう詩と、数百ページにもなる散文の場合とでも、同じようなことが起こっている。

では、詩が伝えるものは、散文の百分の一、さらに、短歌・俳句が伝えるそれは、散文の千分の一、万分の一にしか過ぎず、比べものにならないのだろうか？

例題

散文型

春が来るのを待ちかねるようにして、彼は、隣村へと出発した。しかし、春とは名ばかりで、まだ、山中には、雪が消え残っている。そんな山の細い道は、見つけるのさえ一苦労だった。雪に埋もれて、日印さえ見つからないのだ。やっと目印を見つけても、雪や、雪解け水に足を取られて、滑り落ちそうになる。ハッとして、本の幹にしがみつくと、手足に出来た擦り傷から、みるみる血がにじみ出る。草履履きの足もかじかんできた。

だが、夕暮れまでに隣村に着かなければ、凍え死んでしまうか、オオカミに食べられるのが関の山で



ある。彼は、疲れがにじむ足を引きずるようにして、歩き続けた。いつのまにか山道は下りになっていた、山を下るにつれて、雪が少なくなり春がにおってくる。これで助かるかもしれない。彼の脳裏をチラと安心がかすめた。

どれくらい歩いたろうか、彼の目の前に、いつか見た懐かしい景色が広がっていた、隣村に着いたのだ。そこでは、疲れをいやし、傷の手当も出来るに違いない。隣村には「すみれ草」の咲く安らかな春がきていたのである。

俳句型 山路来て、なにやらゆかし、すみれ草

この句は、上の散文をうんと省略したものだと見てよい。逆に、この句の中に読みとれなければならないものは、キーワード「山路」「ゆかし」「すみれ草」などに隠された

- 1)すみれ草は春に咲くもの、山中はまだ春になっていない
- 2)それなのに、山を抜けなければならない何らかの事情、理由
- 3)山道・冬を通り抜けた後の「ゆかし」と、こちらの村・春の「安らかさ・ゆかし」

などである。

これらのキーワードは短いだけに、どう解釈してもよい。これを、どこまで自分自身の人生に重ね合わせて、ストーリーを作ってゆけるかで、感動の度合いも異なってくる。山越えをしたことがある人なら、麓に着いて「ほっ」とした瞬間、山登りをする人なら、遭難しかかって助かったときのこと。受験生なら、合格の前後、老人なら、中年時の苦労をやっと越えてきた安らかな自分、という具合に、省略された背景を、自分流に復元することが出来る。この復元の深さと広さが、俳句・短歌など省略形文章の「よさ」に直結しているのである。

結論

この関係は、数学と科学の間にも見いだされる。人類は、数千年にわたって、不思議なことに出会い続けてきた。そして、何とか辻褄を合わせようと苦心惨憺してきた。

例えば、投げ上げた物体が、必ず落ちてくるのも、言われてみれば不思議である。これは、地上で産まれた物体が、生まれ故郷を恋しく思って帰りたいがらだと考えた人もいるし、地中に巨人がいて、物体を呼ぶからだと思った人もいる。だとしたら、地上を強く恋しがっているはずの重いものなら早く、そうでもない軽いものならゆっくり落ちるはずである。だが、ガリレオが、ピサの斜塔から重い鉄の塊と、軽い陶器の塊とを落としてみると、両者はほぼ同時に落ちた。これは、もっと不思議である。

ガリレオの凄さは、それらを実際に数字で表してみることに気づいた点にもある。いったん数字で表すことに気づくと、鉄だろうと陶器だろうと、物体が落ちるときには、始めはゆっくり、時間がたつとだんだん早くなることがわかってきた。おまけに、その早くなり方も、規則的だったのである。人類はこのあたりで、「感覚より確かな数字」を使う便利さを発見したのであろう。

そうすると、これまで、何となく見過ごしていた星の動きにも、より深い規則性があることが見えてきた。「おや、動いているのは地球の方だ!!」そうなっても感覚に頼りたい人間は、それを認めなかった。ガリレオの悲劇は、ここに極まっている。

それはともかく、落下運動の数字も、星の運動の数字も、これ以来、プラーエ、ケプラーなどによって、数千ページにわたって、どんどん積み上げられたのである。それを、たった一行の公式キーワードの中に圧縮して見せたのがニュートンだった。この公式はこれまでの言葉では記述できない。そのために、人類は新しい言葉・「微分積分」を発明しなければならなかったのである。こうして、ガリレオ、プラーエ、ケプラーなどの書いた膨大な散文は、一つの詩・公式「カイコール加速度」に圧縮されてしまったのである。そうすると、マクスウェルのように、これを逆に解釈してやろうという人が出てくる、彼は、電磁気について書かれた散文も、同じ詩・キーワードを電氣的に解釈し直せばいいことに気づいたのである。

このように見てくれば、いつか話した「五割カタツムリ」というキーワードも、物理で言えば、熱の



伝わり方、化学で言えば薬品の溶け方、反応の様子、生物・地学で言えば、アンモナイトの殻の大きくなり方、その年代測定の方法などなど、解釈する人の深さに応じて、感動を生み出すし、電子体温計に使えば、お金儲けさえ出来るのである。

これで分かるように、数学は、科学の言葉であり、その公式は一つの俳句・短歌にもたとえられるものである。そして、ホンモノの俳句・短歌の場合のように、数学の後ろに科学者の「心・感動」がなければならぬのはもちろんのこと、数学の公式をどのように解釈できるかで、その科学者の大きさも測られてしまうのかもしれない。

第5回 土曜サロン記録

1月23日（土） 14:30～16:30

内容「時間の不思議」～ 時間と暦を通して ～

1 時計は何故右回りか

人間が作ったもので右回りのものは？

→陸上のコースは左回り

一番古い時計は何か

→日時計

文明の発祥と時計の関連は

→文明が北半球で発祥したから、北半球の日時計の文字盤が使われた
(スライドで、南半球の日時計の時計を示す)

地図を見ると民族は国粋主義であることが分かる

→南半球の地図を見ると上（北）と下（南）までが反対になっている
(オーストラリアの地図を示す)

時計は何故 12・60 進法なのか

→時分秒は 60 進法、秒より小さな単位は 10 進法

現在は 10 進法が中心になっているが、歴史的に見ると 12 進法

→数、貨幣、長さの単位等

いずれは、時計も 10 進法になるのではないか

2 日本における太陽暦の歴史

太陽暦と太陰暦の違い

日本での切り替えは、明治5年12月6日を明治6年1月1日にしたこと

から何故、急に切り替えたのか

→明治6年のカレンダーは太陰暦のものが完成していたにも関わらず、政府は太陽暦への移行を強行した。禄から月給制に切り替えるために、うるう月を避けた。

結論

世の中のあらゆる現象において、そうなった必然性や理由がある。それを調べ、解釈することはとても面白い。できれば、それを科学的に、数学的に説明できれば、様々場面に応用できる。ただし、科学的な中にも文化的な背景が隠されていることを知っておかなければならないだろう。

3-4 公開サロン

3-4-① 指導計画

1	6/7	有馬朗人 四方義啓	日本科学技術振興財団 大学教育開発センター	会長 教授	「電気と磁気」 ～ 静電気から発電まで ～
2	12/13	四方義啓	大学教育開発センター	教授	「電気と通信」 ～ チカチカから、テレビ、ラジオ、そして 光通信へ ～

3-4-② 実践報告

第1回 公開サロン記録

6月7日（日） 14:00～16:00

内容 「電気と磁気」 ～静電気から発電まで～

場所 名城大学名駅サテライト

講師 有馬 朗人先生 （財）日本科学技術振興財団 会長／元 文部大臣

湯浅 孝先生 同上

課長

第一部 講演

今、環境・エネルギー問題で考えて欲しいこと

A 科学は楽しい、技術は素晴らしい ー科学技術を正しく理解し、正しく利用しようー

宇宙の起源（ビッグバン）が分ってきた

どうして自然界は物質からできているのか分った

南部陽一郎 小林誠 益川敏英

生命の不思議、起源は21世紀に分るだろう

日本人は独創性があるのでノーベル賞もどんどんもらえる

病気がどんどん治せるようになってきた

結核は不治の病だった。今は治せる。ガンも治せるようになる。

宇宙へ飛び出せる

科学や技術を正しく理解し、正しく利用しよう

科学や技術を戦争に使ってはいけない。

原子爆弾のようなものは作ってはいけないし、使っては絶対いけない

B 人類の危機

1 人口の予測と消費エネルギー予測

2 化石燃料は有限

3 新エネルギーを増加せよ、しかしまだまだ時間がかかる

4 地球温暖化をさけよ

5 人間が排出するCO₂を減らせ

C 科学技術を発展させることによってのみ、人類の危機が救える

エネルギー不足、食糧不足、水不足、温暖化の被害など

人類の英知を使おう

若い人々の活躍を期待する。そのためまず科学や技術について正しく理解し、正しく利用する力を学ぼう。

例えば放射能や放射線、そして原子力のことなど学ぼう。

第二部 特別実験ショー 「電気の歴史をたどる」

私たちが日常生活で使っている電気。このように当たり前のように電気を使えるようになるまでには、さまざまな偉大な発見、発明の歴史があるのです。その歴史を、実験を通してたどってみましょう。

1 静電気の発見

私たちは、いつごろから電気の存在を知ることになったのでしょうか？

まずは紀元前までさかのぼってみましょう。

2 静電気の検出

静電気がたまっているかどうかを検出するには、どうすればいいのでしょうか？触ってみればいい？



それでは痛い思いをするので、「はく検電器」という道具を使います。それでは検出してみましょう。

3 静電気の電圧

私たちの体にたまる静電気は、どれくらいの電圧があるのでしょうか？

10Vくらい、50Vくらい、いやいや100Vくらいかな・・・？実際に測ってみましょう。

4 電気をためる

静電気をためるにはどうしたらよいのでしょうか？

オランダのライデン大学で発明されたライデン瓶は、静電気をためることができます。どれくらいたまるか試してみましょう。

5 電池をつくる

ライデン瓶より長い時間電気を取り出すにはどうしたらいいのでしょうか？イタリアのボルタは、電気を生み出す装置を発明しました。そう電池です。どんな道具で電池をつくれるか試してみましょう。

6 発電機の原理

電池はやがて使えなくなります。電池以外の方法で電気をつくれませんか？イギリスのファラデーは、磁石と力（運動）と電気の関係に注目しました。磁石を使って電気をつくってみましょう。

第2回公開サロン記録

12月7日（日） 14:00～16:00

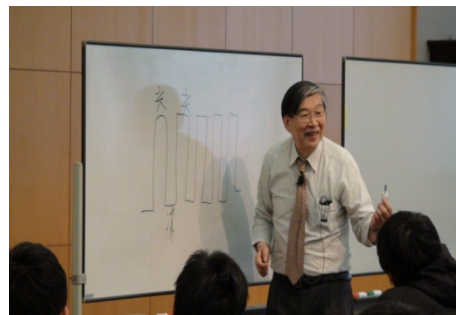
内容 「電気と通信」 ～ チカチカから、テレビ、ラジオ、そして光通信へ ～

場所 名城大学附属高等学校 8F大会議室

講師 四方 義啓先生 多元数理研究所 所長／名古屋大学名誉教授

第一部 講義

ニュートンの古典力学を土台として電磁気学の基礎方程式であるマクスウェル方程式が発見されたこと。さらに、ニュートン力学や電磁気学でも表現できない現象を証明するために量子力学が登場したことを高校生でも理解できるように丁寧に解説。



第二部 実験実習

1 発信器の作成

本校の水曜サロンの生徒が、あらかじめ発信器のベースとなる回路を作成。様々なトランジスタやコンデンサーを用意し、彼らがTAとなりチカチカ回路を作成。2つのLEDを交互に点滅させる実演をする。さらにこのチカチカ回路に改良を加え、その点滅の頻度を高速にする。生徒は、試行錯誤によって点滅速度を変化させることを知る。コンデンサーの組み合わせで点滅の速度が変化することを実際に回路を組み立てることで実感する。

2 ラジオによる受信

より高速に点滅するLEDは、目で確認することが出来ない。この点滅回路をAMラジオに近づけて、チューニングするとある周波数に対して電波が受信できることがわかる。すなわち、高い周波数で点滅するLEDは電波を発信していることがわかった。

残念ながら、時間の関係でコンデンサーの組み合わせと周波数の関係を、計算で求めるところまでは行かなかったが、来年度以降も他校の生徒や教員、卒業生も取り込んだこのような公開サロンを開くことを約束し終了した。



3-5 水曜サロン

3-5-① 指導計画

	実施日	講師氏名	所 属	職名	テーマ
1	4/15	四方義啓	大学教育開発センター	教授	3年生の研究テーマ確定
2	4/22	四方義啓	大学教育開発センター	教授	下級生に向けてのプレゼン準備
3	5/13	四方義啓	大学教育開発センター	教授	2,3年生徒の合同研究開始
4	5/27	四方義啓	大学教育開発センター	教授	研究活動①
5	6/3	四方義啓	大学教育開発センター	教授	研究活動②
6	6/17	四方義啓	大学教育開発センター	教授	研究活動③
7	6/24	四方義啓	大学教育開発センター	教授	研究活動④
8	7/8	四方義啓	大学教育開発センター	教授	1学期の研究活動のまとめ
9	9/2	四方義啓	大学教育開発センター	教授	研究活動⑤
10	9/9	四方義啓	大学教育開発センター	教授	研究活動⑥
11	9/16	四方義啓	大学教育開発センター	教授	研究活動⑦
12	9/30	四方義啓	大学教育開発センター	教授	研究活動⑧
13	10/7	四方義啓	大学教育開発センター	教授	研究活動⑨
14	10/21	四方義啓	大学教育開発センター	教授	第1回 Jr サイエンス準備①
15	10/28	四方義啓	大学教育開発センター	教授	第1回 Jr サイエンス準備②
16	11/4	四方義啓	大学教育開発センター	教授	第1回 Jr サイエンス反省と 第2回 Jr サイエンス準備③
17	11/11	四方義啓	大学教育開発センター	教授	第2回 Jr サイエンス準備④
18	11/18	四方義啓	大学教育開発センター	教授	第2回公開サロンに向けての準備
19	11/25	四方義啓	大学教育開発センター	教授	第2回公開サロンに向けての準備
20	12/9	四方義啓	大学教育開発センター	教授	3年生 卒業論文準備 第2回公開サロンに向けての準備
21	1/13	四方義啓	大学教育開発センター	教授	3年生 卒業論文発表会 2年生 研究テーマの再確認
22	1/20	四方義啓	大学教育開発センター	教授	2年生 研究活動①
23	2/3	四方義啓	大学教育開発センター	教授	2年生 研究活動②
24	2/17	四方義啓	大学教育開発センター	教授	2年生 研究活動③

3-5-② 実践報告

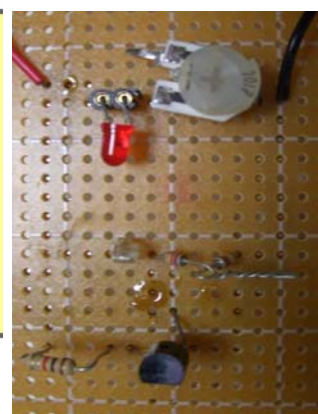
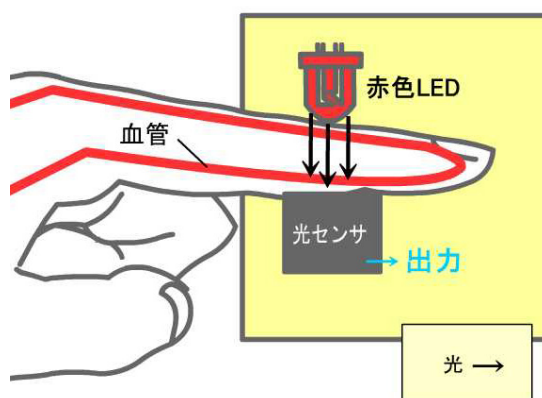
平成21年度の「水曜サロン」は、3年生の課題研究との共同研究で、1,2年生が「脈波計」の開発、改良を行うことを目的とした。

また、土曜サロンを進行するに当たって、土曜サロンでの講義内容を事前に水曜サロンのメンバーが考察し、土曜サロンの受講者とともに内容をさらに深めていくという形をとった。水曜サロンのメンバーはTAとして、大学生や四方教授の助手の役割を併せ持った。

脈波計の開発

脈波計は既製品が多く出回っているが、大学の先生や、後輩、メカトロ部の協力を受けながら、自分たちで安価で小型な脈波計を作ることにした。

当初、脈波の測り方として、図1のように、赤色発光ダイオードの光を指に通し、指を通ってきた光をフォトセンサに感知させるものを試作した。



赤色LEDから出た光が指を通

過する間に、血管を流れる赤血

図1

球中のヘモグロビンが赤色の光を吸収するため、電気量に変化する。変化量はとても微量なので、トランジスタによって増幅する。しかしこれでは、蛍光灯や太陽光などの関係ない光が入り、ノイズになってしまうので、正確なデータが取れなかった。

さらに、改良案としてフォトリフレクタを使用するものを考えた。

実験に使ったフォトリフレクタ (ROHM「RPR-220」) の価格は136円。最初の目的である安価で小型な脈波計を作ることができた。

フォトリフレクタとは入力LED部分と出力フォトトランジスタ(光センサ)が一体化したもので、このふたつの上に指を置けば、発光ダイオードの光を指の中の骨が反射する。その反射光を光センサが読み取り電気信号に変える仕組みである。

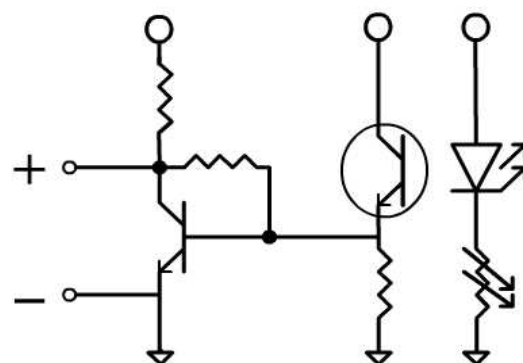


図2 回路図

ただし、これも赤外線が指に入り、骨が赤外線を反射し、光センサがその反射光を感知するまでのあいだに、血管を流れる赤血球のヘモグロビンが、赤外線を吸収するので、血液量によって赤外線の量が変わり、電気の量に変化してしまう。

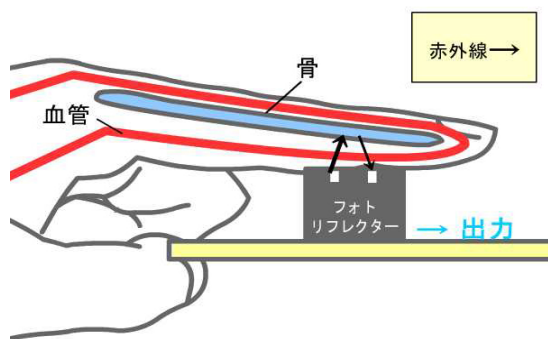
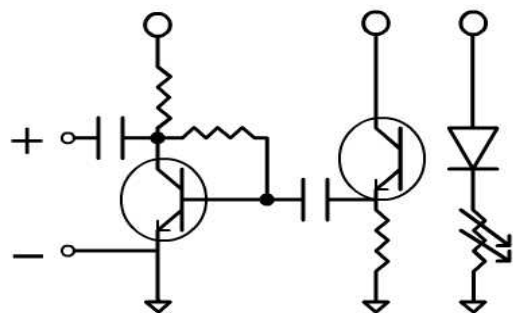


図 3



回路図 4

そして現在使っているものは、さらに改良を加えたもので、今までは回路に適した抵抗値がわかっていなかったため、可変抵抗を利用していたが、最新版では固定抵抗を使っている。そして、赤外線量が市販のフォトリフレクタの LED では微弱だったため、さらに LED を横に取り付けることにより(図 5)、顕著な光の変化量を測定できるようになった。

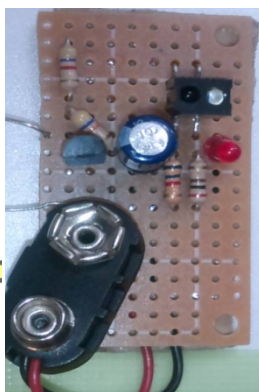
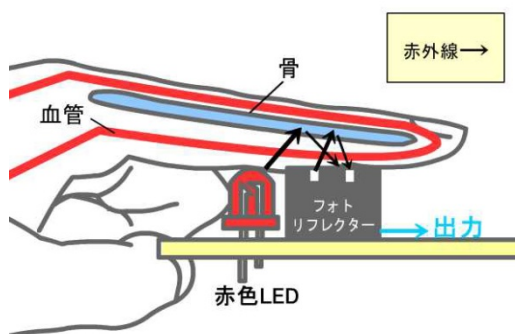
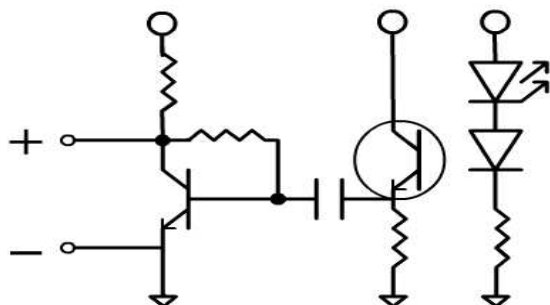


図 5



回路図 6

この「脈派形」を使い、簡単な心理テストを行い、血流の変化を測定した。ただし、電気信号に変えられた波形は、実際には目に見ることができないため、データロガーを使い、パソコンにグラフとして出力した。これにより、時間ごとの血液量の変化が一目でわかるようになった。

3-6 検証と考察

1年生が主体となっているため、「土曜サロン」の各回のテーマは、昨年と同様に四方教授らが監修した「図説 学力向上につながる数学の題材」東京法令出版をもとにテーマを設定した。また、一つのテーマを2回に分けて、前半は実験を中心として後半は数学的な解説を中心に行うことにした。単に興味の喚起にとどまるのではなく、より数学に焦点を置き、数学の有用性を強調するためである。2学期以降は、生徒の部活動への参加にあわせて任意の参加としていたため、どの回から参加しても内容を理解しやすいように単発の単元を設定した。単元の中心は、本校教員と四方教授による数学と他教科のコラボレーションとした。

「公開サロン」では「水曜サロン」で培ったチカチカ回路の発展として、有馬氏による「電気と磁気」、四方教授による「電気と通信」のテーマで研究の連動性と図った。特に、第2回「公開サロン」では、「水曜サロン」のメンバーが自作した回路を使った実験が行われ、その準備の過程で、さらに電気回路の理論の理解が深まった。しかも、他校の生徒にTAとして説明する側に回ったことで自信をつけたようである。さらに、他校の生徒も加わり、質の高い質疑が行われ、いつも以上の刺激を受けたようであった。

四方教授は講義の中で、「ノーベル賞級の研究も世紀の大発見も、実はちょっとした発想や発見、また失敗の繰り返しから生まれている。」と繰り返し強調していたが、今回、有馬先生からも同様な指摘があった。そのため、偉大な研究者がさらに身近に感じられたようである。

また、第1回・第2回「公開サロン」の両方に出席した他校生徒数名から、第3回以降の「公開サロン」の開催の要望があった。このことから、東海フェスタなどのようにSSH校だけの参加にとどまらず、広く科学に興味のある高校生の発掘も本校の役割の一つであることを痛感した。実際に、正式な「公開サロン」ではないが、その後「四方先生を囲む数学の会」が本校の生徒を含め、他校の高校生や大学生を巻き込んで3回ほど行われた。「サロンの学習」の最大の効果は、一回の学習が何十へと学習の道が広がり、それが網の目のようにネットワーク化していくことにあるのではないかと。4年目にして、「サロンの学習」の本来の役割が芽生えつつあるように思われる。

3-7 成果と課題

具体的な研究として、「水曜サロン」の1・2生が「脈波計」の開発にかかわった。「水曜サロン」の報告にも書いたが、改良型脈派計が出来上がったものの、それを使ってデータが取りきれなかったところに大きな課題が残った。本来は、3年生の研究課題「**見えないものをみる！**」～ストレスをみる～との共同研究であったのだが、「土曜サロン」のTAや、「J rサイエンス」の準備、「公開サロン」への参加と全てにかかわることとなり、本来の「脈派計」の開発が遅れ、逆に3年生に迷惑をかけることになった。スケジュールの管理と人数の割り当てなどもう少し具体的な指示が必要だった。

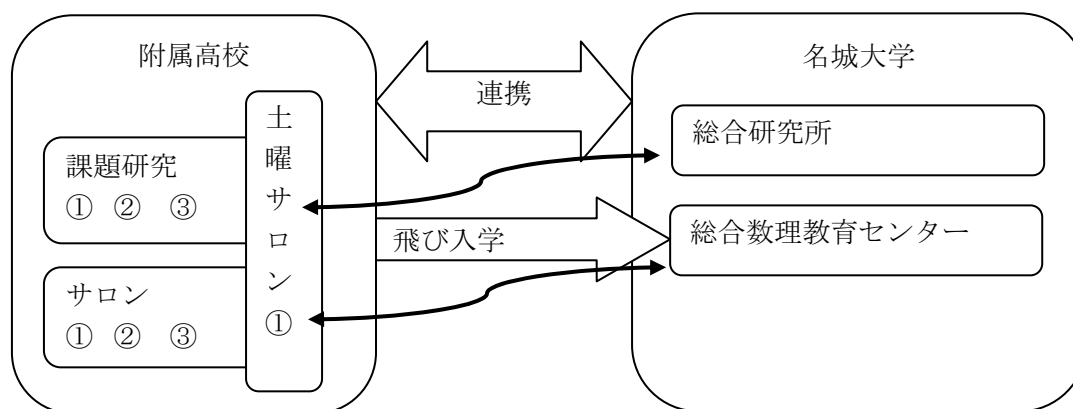
ただし、「水曜サロン」で先行して学習した内容をもとに、大学生のTAとともに「土曜サロン」のチューターとして活躍することができ、教えられる立場から教える立場へと経験を積むことで、発表能力の向上とコミュニケーション能力を育成するという目的は、各回の「土曜サロン」や中学生に対するジュニアサイエンスをみると、ほぼ達成できたと思われる。発表能力やコミュニケーション能力も飛躍的

に高まり、その結果、第2回「公開サロン」では、あらかじめ自分たちで考案した「チカチカ回路」をもとに、実験をリードすることが出来た。

最後に、手探りの状態からはじめたサロンの学習も四年が経過した。平成22年度以降は、今までの問題点の改善を踏まえて、以下のように計画をする。

- 1 ここまでの「サロンの学習」の成果物として「サロンノススメ」を出版する。
- 2 土曜サロンで課題研究班の発表や実践を組み入れる。
 - *一学期は、四方先生の講義を中心に、二学期以降は課題研究の講座を組み入れる。
 - *5割程度は課題研究およびコラボレーションの内容（国語・保体・地歴など）で行う。
 - *希望により1年生は課題研究の授業に参加を認める。サロンの枠組みとしての異学年の融合を積極的に図る。
- 3 課題研究のテーマ精選（3年間は継続する方針、4年目は精査する）。
 - *四方「水曜サロン」は継続
 - *名城大学総合数理教育センターとの連携として「川勝サロン」を新規で開講する。これは、「サロンの学習」の母体である「名城大学ボランティアサロン」との連携をさらに充実させることを意味している。
- 4 「公開サロン」の定着。

<イメージ図>



第4節 科学系クラブ

4-1 自然科学部活動報告

I 概要

自然科学部には、2010年3月現在、1年生が4名、2年生が16名、3年生が8名の計28名が所属している。実験実習をはじめ、プレゼンテーション能力を養うことを目的として活動をしている。今年度は実験実習、花壇・水槽管理、地域普及活動、校外学習、課題研究を中心に行ってきた。ここに、その主な取り組み内容と結果を報告する。

II 実験実習

定期的な活動として、実験実習を行った。

基本的に1回で完結できる内容の実験実習を行った。教科書に載っているような、代表的な実験を中心にを行い、器具習練、実験手順などを学んだ。以下には、行った実験例をあげる。

唾液腺染色体の観察、ブタの頭骨の解剖、ブタの目の解剖、ブタの脳の解剖、ニワトリの脚の骨格標本作成、ニワトリの脚の骨格標本作成、カイコガの性フェロモンによる誘引実験カルメ焼き、磁気スライム作成、ペットボトルロケット、炎色反応実験、カメラ製作、黒袋気球

III 花壇・水槽管理

花壇管理

本校の花壇を利用し、花の管理以外にも、イチゴやキュウリなどの栽培・観察も行った。

水槽管理

生物室の水槽を利用し、庄内川（本校の近くを流れる）で生息する魚や、メキシコサラマンダー、ナショナルバイオリソースプロジェクトを利用して提供を受けたネッタイツメガエル (*Xenopus tropicalis*) の飼育・観察・管理を行った。

IV 地域普及活動

1 名城大学DAY（9月18日実施）

名城大学の近隣住民、名城大学に関わり・関心のある人を対象に行われる名城大学のイベントに附属高校の部活動の一つとして参加した。

《テーマ》錯視（ベンハムのコマ）

《対象》幼稚園児以上（幼稚園児は保護者同伴のもと）

《内容》 ・ 不要な CD 板の中央の穴に、ゴムチューブを通してビー球をつけてコマを作成し、CD 板に白黒でイラストを書き、回転させてどのように見えるか実験を行った。
・ 立体錯視・平面錯視を作成し、展示した。

参加者全員（約 350 名）にアンケートを実施し、年齢・性別によって見えた色に差異が生じるか調べたが、有意な差は生じなかった。新型インフルエンザの影響で参加人数が心配されたが今年度も大盛況であった。

2 年生が中心となり企画・立案し、発表も部員で考えて行った。自主性を持って仕事をし、人前で話すことの苦手であった生徒が自信を持って説明できるようになり、非常に有意義であった。

2 公開見学会（10月31日、11月14日実施）

中学生とその保護者を対象に行われる本校での見学会に、部活動の一つとして参加した。

《テーマ》ホタルの発光

浮沈子

《対象》中学生とその保護者

《内容》生物化学系と物理系の2つの発表を行った。対象の中心は中学生ということもあり、プレゼンテーションソフトを利用しそれぞれの原理を説明し、実際に製作した。

テーマ１）蛍の発光（生物化学系）

ホタルの生活史・生態・種類について調べ、発表した。また、ホタルが環境指標生物であることにも触れ、環境保護の大切さも伝えた。

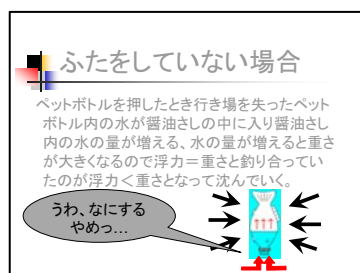
その後、ルシフェリンとルシフェラーゼを使用し、ホタルの発光を観察した。

アンケートも実施したが、両日あわせて79名が参加し、「良かった」と答えた参加者が63名、「まあ良かった」と答えた参加者が14名であった。

テーマ２）浮沈子（物理系）

浮沈子の原理を発表し、その後お弁当用のしょうゆさしの口にナットをつけてその中に水を適量入れ、それを水で満たしたペットボトルの中に入れてキャップをし、浮沈子を作成した。

アンケートも実施したが、両日あわせて85名が参加し、「良かった」と答えた参加者が58名、「まあ良かった」と答えた参加者が27名であった。



スライド例



当日の様子(白衣が部員)



作成から発表まで、顧問は助言をする程度でテーマ決めからプレゼンテーション作り、予備実験なども全て生徒で企画・運営を行った。両日共に非常に大盛況で、中学生も大変興味を持ったようで、最後まで残って質問をする参加者もいた。部員は、自分で作り、発表する喜びを改めて感じたようであった。

V 校外学習

主なものを以下にあげる。

1 生徒研究発表会（6月17日）

自然科学部からは「オオカマキリの捕獲行動の研究」「ペットボトルロケット」の2研究が発表し、全員で聴講した。

2 講演会・生徒研究発表会聴講 ～SSH東海地区フェスタ 2009～（7月18日）

本校からは「オオカマキリの捕獲行動の研究」（自然科学部）が研究口頭発表を行い、「ペットボトルロケット」（自然科学部）がポスター発表を行った。また、さまざまな分科会が催され、部員は刺激を受けたようだった。

3 人体の不思議展 ～愛知県産業労働センター～（12月5日）

「人体の不思議展」は、今まで図鑑や模型の骸骨、ホルマリン容器の保存臓器など、特定の医療現場などでしか知ることの出来なかった「人体解剖標本」を一般に公開することを可能にした初めての展覧会であり、名古屋で展示を行った際に参加した。特殊な加工により、本物が展示されており、骨・筋肉・神経・血管系・臓器と自分の興味を持つ分野を部員は一つ一つ丁寧に観察を行った。

4 科学三昧 in あいち 2009（12月24日）

今年度から始まったあいち科学技術教育推進協議会の発表会に参加した。高校、大学、研究機関など総勢350名超が参加した発表会であった。本校のSSH事業についてポスター発表を行った。SSHに興味のある生徒や学校関係者に十分な発表ができた。研究機関などの発表やワークショップ等もあり、参加した生徒は発表だけでなく、自分たちの興味関心や研究意欲をおおいに刺激されていた。

VI 個人・グループ研究

1 オオカマキリの捕獲行動の研究

研究者 佐藤空美子（3年）

カマキリのピーリング(揺れ)がなぜ起きるのか、その『揺れ』の鍵刺激を探るため研究をおこなった。また複眼の仕組みを理解し、色とピーリングの関連を調べた。

カマキリは色が認識でき、光や色が捕獲行動に影響を与えていると考え、「複眼の構造や仕組みから、光や色がカマキリの捕獲行動に大きな影響を与えている」という仮説のもと、獲物の動きをコントロールできるように『カマキリ COLOR THEATER』白・黄緑・花柄・緑・花柄を作製し、実験を行った。

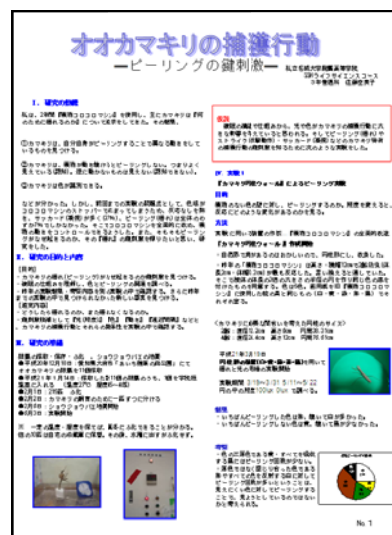
結果としてピーリングの鍵刺激は、緑以外の色である、ピーリング回数と獲物の認知度の高さは一致せずピーリングしているからよく見えているとはいえない、ピーリングの回数を調整することで緑以外の色はほぼ同じように見えていることなどが明らかとなった。

研究成果は学生科学賞への応募や研究発表会での発表などを行った。

《受賞歴》SSH東海地区フェスタ2009 優秀賞

第53回愛知県学生科学賞 最優秀賞（名古屋市長賞）

第53回日本学生科学賞 入選3等

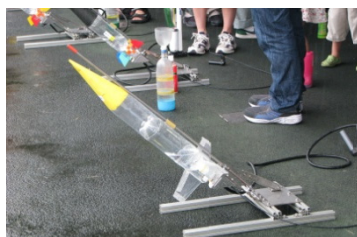


2 ペットボトルロケット

研究者 太田紘晶, 都築亮祐, 中村和秀, 大野沙弥, 田中美奈, 飼沼美の里, 斉藤陽, 正木紀光, 近藤正樹（2年）

昨年度に引き続いて、ペットボトルロケットの研究を行った。水量と圧力の関係を具体的に調べて、またペットボトルの飛跡も調べる必要性を感じた。生徒研究発表会にも参加し、質疑応答などにも積極的に参加できた。

また日本宇宙少年団東海地区連絡協議会、一宮ライオンズクラブ主催による、東海地区の代表選考会を兼ねた「第1回日本水ロケットコンテスト東海地区大会」にも参加し、より遠くに飛ぶロケットの開発を積極的に行った。



水ロケットコンテストの様子



VII 反省・今後の展望

今年度は、部員自ら考え、行動し、まとめ上げる能力を身につけさせる所に重点を置いた。その結果、部員同士で協力し、積極的に考える力が身についたと考えられる。

今後は地域への草の根活動として、地域の児童館、トワイライトスクール、老人ホームなどへ出張実験をすることを計画当中である。3月27日には中村児童館にて、「科学遊び」と題して地域の小学生を対象にカメラ作り、撮影を行う予定である。その他にも夏休みなどを利用して、校外実習や、中学生も交えて実験実習を行うなども計画している。

今後は将来の研究者として、受け入れる力、協力し合う力、プレゼンテーション力を養うためにさまざまな活動を取り入れていきたい。

4-2 メカトロ部活動報告

今年度、最初の大会は例年8月の日曜日に開催される「堀川エコロボットコンテスト2009」（主催 名古屋堀川ライオンズクラブ）でした。2回目の参加とあって、2年生は昨年よりも創意工夫がり、特に圧宿袋（布団袋）の中にサーボモータを入れ、さらに空気を抜いて「マンタファミリー」を作り上げました。1年生は4台のホバークラフトを一つに合体させどの方向にでも進行し、さらに水陸両用としました。その結果ホバークラフトは「名古屋工業大学学長賞」、マンタファミリーは「名古屋工業会理事長賞」

さらに他のロボットは「ユーモア賞」、「アイディア賞」、「ファミリー賞」も受賞しました。

また8月下旬に名古屋テレビ塔の下で開催された「ロボット体験教室」（主催 名城大学理工学部）に3グループが参加し1・2年生ながら簡単なプログラミングを組、ライントレースロボットに挑戦しました。結果、初参加の1年生グループが「第1位」優勝するという快挙を成し遂げました。

ボランティア活動に参加

昨年度は、4つの保育園や幼稚園にボランティア活動を行いましたが、今年度は、「インフルエンザ」の流行もあり断念しました。しかし、2月には安城市の小川町志茂子供会には参加させて頂き、例年のロボット競争、紙飛行機大会の他に、今年度は風船を利用した「動物作り」を行いました。例年以上にテンションもあがり特にLED（発光ダイオード）を利用した「色の付いた影」の実験には子供からお年寄りまで驚嘆の声があがり大成功を収めました。

活動内容 平成22年2月6日（土） 小川町志茂子供会
走行ロボット（2足ロボット、多足ロボット）による競争
LED（発光ダイオード）を使用した「色の付いた影」の実験
犬（4足ロボット）による演技
紙飛行機大会

参加部員

参加学年	1, 2年生
参加人数	8名
協力者	3年生, クラブ顧問

平成21年度 「研究:大会成績」
競技大会

年 月 日	大 会 名	会 場	成 績		選手名
H21.3.20	第13回 熱田の森 ロボット競技会	名古屋市 中小企業振興会館	ロボット パフォーマンス部門	特別賞	3A1 柴垣 貴文 3A1 松永 充弘
			歩行ロボット 徒競技部門 2足部	準優勝	2A1 柴山 大顕
			歩行ロボット 徒競技部門 多足部	準優勝	3A7 土屋 祐介
H21.8.23	第5回 堀川エコ ロボットコンテスト 2008	名古屋 堀川 白鳥公園周辺	一般の部	名古屋工業大学学長賞受賞	1A2 梅村 洋行 1S1 竹内 修二 1S2 森本 主直
				名古屋工業会理事長賞受賞	2A1 北山 遼育 2A1 柴山 大顕 2S5 前田 祐貴
				クリーン賞	3A3 正本 力也
				ユーモア賞	1S4 岡戸 祐樹 1A1 新美 圭介
H21.8.25	自律移動型 ロボットの制御	名古屋テレビ塔		スピード賞	1A2 梅村 洋行 1A1 新美 圭介
				アイデア賞	2A1 北山 遼育 2A1 柴山 大顕

研究大会

年 月 日	大 会 名	会 場	発表種類	研究作品名	発表者
H21.3.19	第13回 熱田の森 ロボット競技会	名古屋市 中小企業振興会館	口頭発表	医療ロボットの開発	3A1 柴垣 貴文 3A1 松永 充弘
H21.7.18	第4回 東海地区 フェスタ2009 スーパーサイエンス ハイスクール	名城大学	ポスターセッション	水グリースの開発 I	3A1 柴垣 貴文 3A7 土屋 祐介 2S5 前田 祐貴
				汎用型介護ハンドロボット研究	3A1 松永 充弘 2A1 北山 遼育
H21.8.6～7	スーパーサイエンス ハイスクール 平成21年度 生徒研究発表会	パシフィコ横浜 国立大ホール	ポスターセッション	水グリースの開発 I	3A1 柴垣 貴文 3A1 松永 充弘 2A1 北山 遼育 2S5 前田 祐貴
H21.9.23	テクノ愛 '09	京都大学 ベンチャー ・ビジネス ラボラトリー	応募	水グリースの開発 II	3A1 柴垣 貴文 2S5 前田 祐貴
				携帯用医療機器の開発 I	3A1 松永 充弘
				防犯センサー シラセ君 I	2A1 北山 遼育
H21.10.7	ジャパン・サイエンス &エンジニアリング チャレンジ JSEC2009	朝日新聞 東京本社J SEC事務局	応募	携帯用医療機器の開発 II	3A1 松永 充弘
				防犯センサー シラセ君 II	2A1 北山 遼育
				水グリースの開発 III	3A1 柴垣 貴文 2S5 前田 祐貴 1A2 梅村 洋行 1S2 森本 主直
H21.12.19	平成21年度 自然科学部交流会	名古屋大学	ポスターセッション	携帯用医療機器の開発 II	3A1 松永 充弘
				防犯センサー シラセ君 II	2A1 北山 遼育 2A1 柴山 大顕
				水グリースの開発 III	3A1 柴垣 貴文 2S5 前田 祐貴 1A2 梅村 洋行 1S2 森本 主直

ボランティア活動

H22.2.6	ボランティア活動	安城市小川町 志茂公民館		手作りロボット演技 手作りロボット競技 折り紙(紙飛行機製作) LEDで遊ぼう	1・2・3年生 部員名 参加
---------	----------	-----------------	--	--	-------------------

第5節 海外研修

5－1 経緯

国際的な視野を持ち合わせた科学者養成という SSH 事業の指針に則り、平成19年度より海外研修プログラムを開始した。本校 SSH 事業内容の一つである「学校設定科目」の受講者を対象に「環境問題」「国際協力」をキーワードにして本年度のプログラムを企画した。下図のように、高大連携で実施している課題研究のテーマがいくつかあるが、その内のいくつかは名城大学総合研究所の高倍教授の指導の元に実施している。それらの研究にゆかりの深い、タイにて海外研修を行うこととした。また、高倍教授は名古屋にある産業技術総合研究所（AIST）の片山正人研究員と協同で、タイ北部チェンマイにて植樹活動を行っている。地球温暖化を防ぐことに寄与する国際的なボランティアを体験することにより、一人の地球市民として、また、科学者に必要な科学の光と陰の倫理的な判断をする素養を養うことが可能である。

5－2 目的と仮説

グローバルな視野に立った学際的研究活動を遂行することのできる科学者の養成を計ることが究極の目標である。この目標達成に向けたファーストステップとして、自己啓発を図る必要があり、その為には日本国内だけでなく、広く国外にも目を向けることが必要である。従って、グローバルランゲージとしての英語力の向上、国外の研究実態の把握、そして国外の研究者との接点を持つことによって自己啓発を誘発する動機付けが強固なものになると期待される。

中でも、コミュニケーションを円滑に進める為に必要不可欠な「共通語」としての英語の果たす役割の重要性を認識し、今後の研究活動を展開していく上で、「ツール」として言語を認識することが可能になると期待される。更に、研修後はクラスメイトを始め、周囲の友人達をも喚起することができというのが仮説である。

5－3 指導計画

SSH 事業に取り組んでいる生徒を対象にして公募、及び選考を予定していた。しかしながら、タイ国内の政情不安やインフルエンザが国内外問わず猛威を振るっていたことから、本年度の海外研修は中止を余儀なくされた。従って、予定をしていた計画などは、以下に簡単に記すに留める。

1 募集対象

2年生と3年生のスーパーサイエンス関連クラス

2 募集人数

20名程度

＊ 参加にあたり，選考を行う。

＊ 研修後は，事後指導などがある。最終的には，2月実施予定の「生徒研究発表会」にて英語でのプレゼンを行ってもらおう。

3 選考方法

①志願理由書 ②英語による面接 ③プレゼンテーション

5 スケジュール

① 募集案内 関係する生徒全員に書面にて案内

② 説明会 5月下旬，8F大会議室にて

③ 応募締切 5月末日，申込用紙を担当者に提出

④ 選考試験 6月中旬，900より，1号館1F小会議室にて

⑤ 決定通知 6月下旬

⑥ 事前説明会 6月28日（土），900より，1号館8F大会議室にて
＊保護者，及び参加生徒の出席を求める。

⑦ 事後指導 研修後に指導日時など書面にて連絡

⑧ 生徒研究発表会 2月（研修について，また，その内容について，英語による発表を義務付けます）

5-4 次年度の海外研修

本年度は中止を余儀なくされたが，次年度の実施に向けて，平成20年度に実施したタイ海外研修を基にして，準備を進めている。

継続性ある海外研修にする為に，昨年度の海外研修の成果を広く知ってもらう活動などを行った。昨年度の海外研修参加者が下級生に向けてプレゼンを行ったり，学外にも活動の一部を知ってもらう為に，本校の公開見学日などで見学に訪れた中学生や，その保護者にも海外研修で学んだことを，ポスターなどを使用して口頭で説明を行ったり，質疑などに応じるなど，発表などの機会を得てきた。また，植林活動に必要な苗木購入の為に校内募金活動などを実施し，主だった取り組みは，海外研修こそ実行に移すことができなかったが，継続しているというアピールを怠ることなく行ってきた。

よって，来年度の海外研修もタイで実施することになっている。昨年度の参加者は，その時期には高校を卒業し，大学へと進んではいるが，主に事前，事後学習の際には，アシスタント的な役割を果たしてくれることと，期待をしている。

1 テーマ

国際的な科学技術系人材の育成 ～国際貢献・高大協同プロジェクトの展開を通じて～

◎ 倫理観の育成 ◎ 語学力の向上 ◎ コミュニケーション能力の向上

2 対象者

名城大学附属高等学校 スーパーサイエンス関連クラス生徒

参加者数 20名 *選抜試験により選考

*引率 名城大学附属高校教諭2名

*講師 2名 名城大学総合研究所 所長 高倍昭洋教授

産業技術総合研究所中部センター 連携研究体長 片山正人研究員（片山氏は名城大学アジア研究所の学外所員を兼務）

3 主な研修内容

① フィールドワーク 植樹活動 於) ランパンのメーマイ

平成20年度に実施したタイ海外研修での目的の柱の一つに植樹活動があった。苗木代金は校内で呼びかけ募金活動を行い、参加生徒は代表として植樹した。平成22年度の海外研修では、その後の成長観察なども含め、継続的に展開していく。

また、植樹活動の際に用いる苗木を作るには、組織培養や接ぎ木などのバイオテクノロジーを利用しており、植樹の際には発根促進剤の投与などを行っている。（発根促進剤については産業技術総合研究所の片山氏が開発したものをを用いている。）現地にて、その苗木作りの様子を見学し、実際に一部の行程について体験実習をする。

② 研究視察・プレゼンテーションとディスカッション 於) B I O T E C

本校のスーパーサイエンスコースの「課題研究」では、いくつかのテーマに関して高大連携で研究を進めている。それらの内、特にタイの地域的被害や、推進される産業と密接に関わる塩害・パーム（油やし）・バイオエタノールについての研究がある。これらのテーマは、高倍教授とB I O T E Cのチャランポール研究員・スリヤン研究員との研究連携の関わりが深く、常に情報交換をしながら進めている。

よって、現地にて研究所の視察を行う。また、高校生が行っている課題研究の内容を、研究員に対して英語でプレゼンテーションを行い、その後、テーマについてのディスカッションなどを行う。生徒への説明・質疑応答は高倍教授およびB I O T E Cの研究員が行う。

③ 研究視察・プレゼンテーションとディスカッション 於) チュラロンコン大学

タイ国の最高学府であるチュラロンコン大学のバイオ関連の研究室を訪問し、どのような研究が行われているかを直に触れる。バイオケミストリー学部のアラン博士の研究室見学や、講義をしていただく。本校のスーパーサイエンスコースの課題研究のテーマのうち、特に塩害については、高倍教授とアラン博士の研究連携の関わりが深く、常に情報交換をしながら進めている。

また、高校生が行っている課題研究の内容を、大学院生に対して英語でプレゼンテーションを行い、その後、テーマについてのディスカッションなどを行う。研究所の説明、生徒との質疑応答は高倍教授、同大学のアラン博士、及び同研究室所属の研究員が行う。

4 実施計画 ～事前学習・本実行・事後学習の流れ～

事前学習として、主に植林活動に必要な基礎知識を学習する。主に、各人が選考試験でのプレゼンテーションで行った内容を、更に発展的に学習できるように継続的に機会を設ける。海外研修直前には、発展的な事前学習を行い、日本人英語教諭と英語ネイティブスピーカーとのジョイントによる英会話講座を行い、海外研修中に予定されている英語による講義などにも対応できるように、訪問先の英文資料などを基に準備学習をする。

その後、海外研修に出発する。研修の成果を発表する為に、8月上旬に日本福祉大学で開催が予定されている「World Youth Meeting」に於いて、植林活動に関して代表者数名がグループプレゼンを英語で行う予定を組んである。

事後学習については、単に旅行記をまとめたりするのではなく、ポスターにして本校の公開見学日に展示発表を行ったり、SSH事業の一つである「土曜サロン」において海外研修報告として英語

プレゼンを行う予定である。土曜サロンでは主に下級生に向けて、植林活動だけでなく、海外研修で学んだことを概説する。こちらは次年度の海外研修への興味関心を下級生に喚起することにもつながることが期待できる。また、同じスーパーサイエンスコースの生徒には、学校設定科目やホームルームの時間を利用して英語でのプレゼンを行い、研修成果を余すことなく伝えることを計画している。

最後に、2月の生徒研究発表会で、英語によるプレゼンを行い、海外研修参加者の主だった活動を終了する予定である。

4月下旬	海外研修 説明および生徒募集
5月中旬	選考試験
下旬	選考結果発表・下見
6月上旬	事前学習 開始
7月下旬	本実行（海外研修）
8月上旬	World Youth Meeting にて成果発表
9月上旬	事後指導 開始
11月	公開見学会にて成果発表
2月	研究発表会にて成果発表

5 旅程案 7月27日（火）～8月1日（日） 5泊6日

日次	都市名	交通機関	時間	日 程 【宿泊地】
7月 27日	名古屋(中部) バンコク チェンマイ ↓(約90km) ランパン	TG-645 TG-116 専用バス	朝 夕	タイ国際航空645便にてバンコクへ 到着後、入国・税関手続き 国内線にてチェンマイへ 着後、専用バスにてランパンの宿泊先へ 【ランパン】
7月 28日	ランパン	専用バス	午前 午後	(1) 苗木の調製、組織培養の実習 (2) チーク(樹齢20年位の)林の見学 (3) NRG(名古屋森林再生グループ)の植林地見学 (4) チークの植林 於)メーマイ周辺 【ランパン】
7月 29日	ランパン ↓ チェンマイ バンコク	専用バス TG-117	終日 夕刻	●象の保護区見学 【バンコク】

日次	都市名	交通機関	時間	日 程 【宿泊地】
7月 30日	バンコク	専用バス	終日	●バイオテック(BIOTEC) 研究所長の講演 生徒による課題研究発表(英語) 研究員とのディスカッション 【バンコク】
7月 31日	バンコク	専用バス	終日 深夜	●チュラロンコン大学訪問 生徒による課題研究発表(英語) 大学生・院生とのディスカッション 訪問後、バスにてバンコク空港へ 【機 内】
8月 1日	バンコク 名古屋(中部)	TG-644	朝	

6 下見

平成21年度のタイ海外研修は、タイ国の政情不安やインフルエンザの影響が懸念され、中止を余儀なくされた。平成20年度に実施した植樹活動のその後の経過観察、及びスタッフとの打ち合わせや、チュラロンコン大学のアラン博士との打ち合わせなどの為に、5月中旬に以下の予定で下見を計画している。

5-5 予想される成果

平成20年度の海外研修の主たる目的は十二分に達成することが出来たと確信する。よって、その成果を次年度にも生かし、より良い海外研修となるように綿密に計画を練っている。特に、科学的思考力を育成だけでなく、国際情勢やタイ国と日本との関わりなど、社会学的な素養を身に付けることができるものにしていきたい。海外研修参加者が主体となった国際的な植樹活動を展開する為に、事前に学内での広報活動や生徒会やPTA、同窓会などとタイアップして、苗木購入の為に募金活動など、主体的な活動が展開されることと期待をしている。

また、植林と共に、ディーゼル用燃料としてのパームオイルの生産に向けたアブラヤシへの遺伝子導入等による高生産性や、塩害に強い耐塩性の新品種の開発のための共同研究を名城大学はタイ国・国家科学技術開発庁(NSTDA)国家遺伝子工学バイオテクノロジーセンター(BIOTEC)と行っており、本校はこれらの大学や研究機関の協力を得て植林だけでなく、アブラヤシ科のバイオディーゼルオイル、キャッサバからのバイオエタノールなどのバイオサイエンス研究の国際交流を通じて、地球環境問題やエネルギー問題を真剣に考える糸口になることと思われる。この点においては、円滑な高大接続に、今後覚益々大きく寄与することが期待される。

最後に、タイ国は英語圏ではないが、研究者や施設を案内してくれる方々が、英語を難なく使いこなす姿を見て、研修参加者への今後の外国語学習の刺激になると期待される。このことは、昨年度の研修参加者が異口同音に言っていたことから、大いに期待できることである。単なる語学研修とは異なり、現地の人々とは、英語というお互いにとっての外国語を通しての意思疎通を図ることによって、英語という言葉が英語母語話者だけのものではなく、グローバルランゲージであることが実感でき、今後の英語学習に大きな一石を投じることと確信している。

第3章 研究発表と普及 「スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ2009」

本校は平成18年度に「スーパーサイエンスハイスクール指定校」となり、愛知・岐阜・三重・静岡の東海4県におけるSSH指定校の相互交流として「スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ」を開催し、平成18年度は北野大明治大学教授、平成19年度は左巻健男同志社女子大学教授(当時)を講師に招いた特別講演会、SSH指定校生徒による研究事例発表会、同パネルセッション、参加高等学校の生徒・教員による交流会等を通じて、横の連携を深めてきた。また、東海4県の高等学校の理数系教育に関心のある先生方・生徒の皆さんも多数ご参加いただき、「SSH指定校」の枠を越えて、広く理科教育を考え・実践する催し物となった。

昨年度より東海4県のSSH指定校の代表によるスーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ実行委員会を立ち上げ、本校だけでなくSSH指定校が協力して企画を計画している。昨年度は其中で意見を交換し合い、より生徒の発表、交流を充実させるという方針が固まり、2年間続いてきた特別講演会を廃止し、「事例発表会」の中に名城大学理工学部の天野浩教授の基調講演を入れ、「事例発表会」「パネルセッション」に賞を設けてコンテスト方式にした。新しい「サイエンスショー」の企画も実施した。

本年度も昨年に引き続き「スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ2009」を開催した。愛知県教育委員会・名古屋市教育委員会・科学技術振興機構、永井科学技術財団から後援をいただき実施することができた。昨年度に引き続き、実行委員会を設置し、企画・運営について検討を行った。昨年度の反省を踏まえた研究発表、生徒交流の充実という原点に立ち返るという方針で話し合われ、「最先端科学研究室訪問」を廃止し、パネルセッションの時間を多くとることとなった。また、事例発表会は参加校数が年々増えてきたため、分科会方式にし、代表校が全体発表を行うという新しい試みも行った。また、審査は大学教員と高校教員で連携して行った。当初の目的どおり、各校の研究発表の場となり、それぞれの会場で熱心に説明する生徒の姿と、発表内容に鋭い質問をする姿が印象的であった。同時にSSH指定校がそれぞれの取り組みとしてどのようなことをしているのか広く普及するよい機会となった。フェスタ後には各校の生徒研究について研究収録を作成した。

「スーパーサイエンススクール事業」は、中高生の理数離れが各方面から指摘されながら、明確な対策が見つからないという現状を打破するために、文部科学省が平成14年度から、積極的に理科教育に取り組む高等学校を支援する取り組みであり、本年度で8年目となり、全国で106校が、東海地区では13校採択を受けている。今回のような県の壁を超えた地区の採択校が一堂に会して研究発表をするという企画は、近年は一部で行われるようになってきたものの、SSHの歴史の中でも先駆的に行ってきたものである。理数系の研究発表には、様々な角度から意見をいただきながら内容を高めていくことが不可欠であり、この企画はそのための一助としての役割を担っていると確信している。今後もさらに力を入れて取り組んでいかなければならない取り組みだと考えている。

最後に、参加していただいた各学校の先生と生徒のみなさんにお礼を申し上げるとともに、各学校の協力により本年も無事に終了したことに大きな喜びを感じ、各校の参加者のみなさんが、この企画を通して、他校の研究成果を十分に理解していただいた上で、活発な意見交換をして、今後のSSHの活動に活かしていただくことを切に願う。

【開催概要】 ※実施要項より抜粋

名 称 スーパーサイエンスハイスクール 東海地区フェスタ2009

◎開催趣旨 文部科学省は、高等学校及び中高一貫教育校の科学技術・理科、数学教育に関する教育課程等の改善に資する実証的資料を得るとともに、将来の国際的な科学技術系人材の育成や高大接続の在り方の検討の推進を図るために、理数系教育に関する教育課程等の研究開発を行う学校をスーパーサイエンスハイスクールに指定しています。本フェスタは東海地区のスーパーサイエンスハイスクールが一堂に集まり、研究開発の成果を発表する場となり、また同時に指定校相互の交流、情報交換の場となることをめざして開催します。

◎開催日時 平成20年7月18日(土) 10:30～17:30

◎会場 名城大学 天白キャンパス／名城ホール他
(名古屋市天白区塩釜口1-501)

◎内 容 ■事例発表会(11校)
*代表校による取組み事例発表
■パネルセッション(9校)
*スーパーサイエンスハイスクール指定校の取組み発表ブース
■参加高等学校交流会・表彰式

◎主 催 名城大学附属高等学校 ◎協 力 名城大学

◎後 援 愛知県教育委員会、名古屋市教育委員会、科学技術振興機構(JST)、永井科学技術財団

※本フェスタは、科学技術振興機構(JST)の「生徒交流会・成果発表会」の支援プログラムに採択された。

1 事例発表会

(ア) 目的

生徒研究発表としてそれぞれの研究を口頭発表することで、お互いの研究を知ることによって新たな知識を得ることとともに、自分たちの研究の見直し、研究をする上でのものの見方、考え方を改めて考え直す機会となることを目的とした。また、プレゼンテーションスキルを磨く場となることも目的のひとつとした。

(イ) 実施方法

① 発表について

- 1 3分科会(1分科会あたり3～4校)で発表を行う。
- 2 1テーマにつき発表12分・質疑応答3分で行う。
- 3 大学教員による講評を行う。
- 4 審査を大学教員1名、高校教員2名で行い、1分科会につき1テーマを代表に選考する。
- 5 代表に選考されたテーマは全体会で代表発表を行う。
- 6 代表発表は審査を行わず、講評のみ行う。
- 7 代表発表を行った学校には優秀賞として表彰を行う。

② その他

- 1 各分科会、全体会ともに進行は名城大学附属高等学校放送部が行う。
- 2 使用機器はPC、プロジェクター、スクリーン、マイクとする。
- 3 レジューメ集を作成し、聴講者に配布する。
- 4 聴講者は聴講シートに発表の評価、感想を記入し、提出する。
- 5 発表者には努力をたたえてオリジナルポロシャツの贈呈を行った。

(ウ) 発表校および発表テーマ

時間	発表校・テーマ	講評担当
11:00～11:15	三重県立津高等学校	四方SSHアドバイザー
	岩田川における潮位変化の影響	
11:15～11:30	岐阜県立恵那高等学校	
	バイオエタノール生成法の確立	
11:30～11:45	愛知県立時習館高等学校	
	ニトロセルロースの合成と応用について	
講評		
時間	発表校・テーマ	講評担当
11:00～11:15	静岡県立清水東高等学校	大場農学部長
	マウスにおける茶と血糖値変化の関係	
11:15～11:30	静岡北高等学校	
	バイオマスによる水素発生の研究	
11:30～11:45	名城大学附属高等学校	
	オオカマキリの捕獲行動の研究	
11:45～12:00	静岡県立磐田南高等学校	
	<i>Gorteria diffusa</i> の種子発芽の研究	
講評		
時間	発表校・テーマ	講評担当
11:00～11:15	三重県立津西高等学校	安藤理工学部長
	災害時に役立つラジオの研究	
11:15～11:30	愛知県立岡崎高等学校	
	液体の比熱の測定	
11:30～11:45	名古屋市立向陽高等学校	
	コウモリの超音波	
11:45～12:00	愛知県立一宮高等学校	
	高濃度デンプン溶液のダイラタンシー性と固化現象の研究	
講評		

(エ) 結果および考察

分科会代表

優秀賞

岐阜県立恵那高等学校

名城大学附属高等学校

愛知県立一宮高等学校

※発表要旨は別冊の「スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ2009研究収録」を参照。

これまでで最多の12校が発表を行い、大変活気のある充実した事例発表会となった。どの発表もよく準備されており、研究内容、プレゼンテーションスキル、スライドの出来などレベルの高いものだった。昨年度までの懸案だった質疑についても今年度は次から次へと手が挙がり、時間の都合で質問しきれなかった生徒が別の時間で議論しあうほどであった。質疑が多かった要因としては、審査を行い、代表発表を行う形式にしたことで、競争心が表れたこと、分科会の会場は100名程度の教室であるのであまり広すぎなかったことが考えられる。

今回の分科会は別の言い方をすれば予選ということになるのだが、少し小さめの会場で行うほうが質疑等もしやすいようである。昨年度は全体会をおこなった600名収容の大ホールですべて行ったのだが、質疑はほとんどなかった。あまり広すぎると質問者にもレベルの高さを求められるというようなプレッシャーがあるのだと推察される。

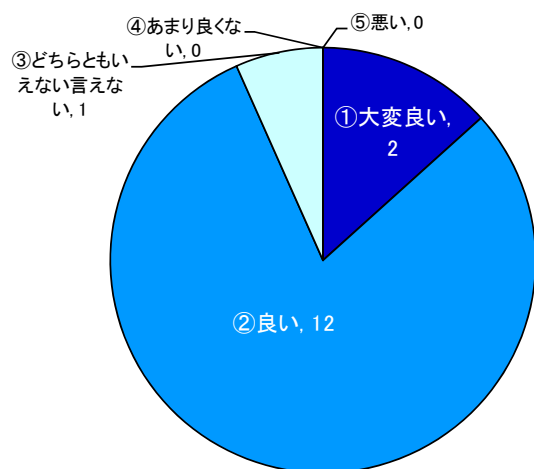
過去にも分科会形式をとったことはあるが、その際は審査、代表校発表を行っていなかった。そのため、聞きたい発表が同時に行われていて聞けないという弊害があったのだが、今回は代表校発表を行うことで、聞くことのできなかった分科会の代表の発表を聞くことができたため、生徒も満足したようである。また、昨年度から始めた聴講シートは発表した生徒にとって大変励みになったようである。質疑だけでは伝わらない、聴講した生徒の生の声が伝わるので今後も続けていく必要があると考えられる。

今回は代表校発表である全体会では審査をせず、代表になった発表はすべて優秀賞ということで表彰を行った。審査時間があまりとれず、しっかりとした審査ができないということや研究テーマの分野が混在するため、審査の統一が図りにくいということが審査をしない理由であった。中には最後まで審査を行い、最優秀賞を決めたほうが良いという意見もあるので、このことについては次回に向けて検討する必要があると考えられる。

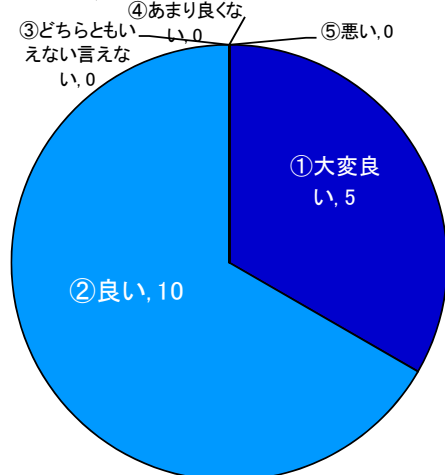
<アンケート結果>

【教員】

3 事例発表 分科会 の内容はいかがでしたか？

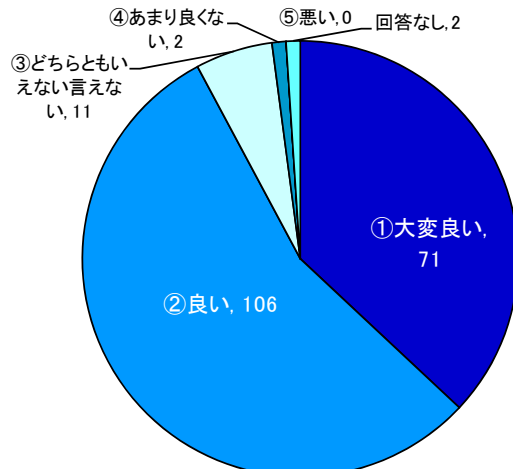


4 事例発表全体会の内容はいかがでしたか？

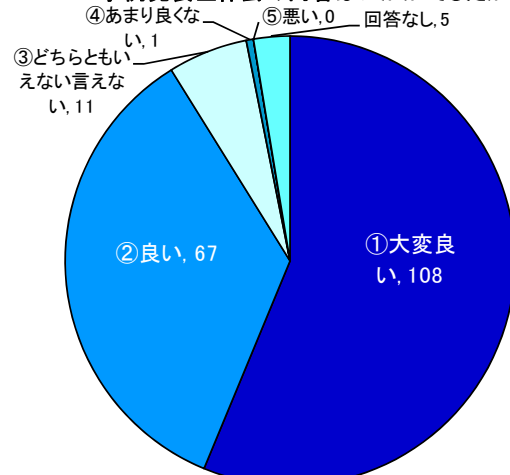


【生徒】

3 事例発表 分科会 の内容はいかがでしたか？



4 事例発表全体会の内容はいかがでしたか？



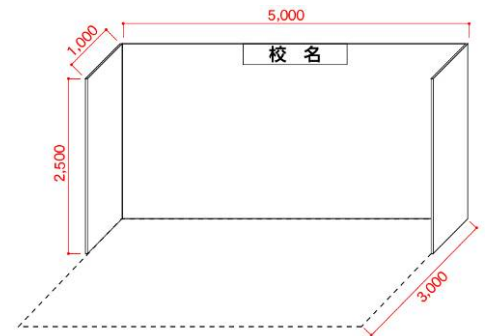
2 パネルセッション

(ア) 目的

日頃の生徒の活動、研究を自由に発表できる場として行った。ブース内での発表はどのような形でも自由とすることで、活動や研究の中で作成した実物や映像を使って発表でき、相手に体験をさせることができるようにすることにより、事例発表会とは違った、生徒同士の自由な意見交換の場となることを目的とした。

(イ) 実施形態

- ③ 1つの高校につき1ブースを設ける。ブース内での発表形態は自由とした。
- ④ 大学教員による審査を行い、パネルセッション特別賞として3校表彰する。
- ⑤ 聴講シートを配布し、発表への評価と感想を書いてブースへ提出する。参加生徒は5テーマ分、一般参加者は自由。



(ウ) 発表校

愛知県立岡崎高等学校、名古屋市立向陽高等学校、名古屋大学教育学部附属高等学校、名城大学附属高等学校、岐阜県立恵那高等学校、静岡県立清水東高等学校、静岡県立磐田南高等学校、静岡北高等学校、三重県立津西高等学校

(エ) 結果および考察

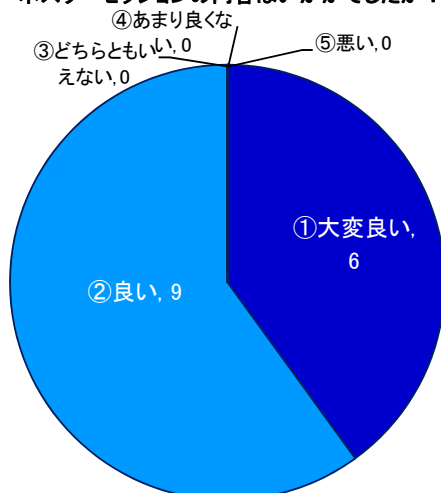
パネルセッション特別賞 愛知県立一宮高等学校・岐阜県立恵那高等学校・静岡県立磐田南高等学校

自由に発表できるということで、各校それぞれに工夫した発表が感じられた。コンピュータの映像や、実験装置などを展示し、視覚を利用した発表も多く、パネルセッションという方法での発表を効果的に利用でき、目的を十分に達成できたと考えられる。昨年度から大学教員による審査を行い、パネルセッション特別賞を設けた。昨年度までの反省として、お互いの自由な意見交換という面ではまだまだ課題は多く、活発な議論に発展するところはあまり感じられないということがあったので、賞を設けると同時に、聴講シートを準備し、発表を聞いたテーマについて評価と感想を書き、ブースへ提出するという方式を考えた。それにより生徒自身の聞く姿勢が大きく変わり、質疑応答などで活発な意見交換をしている様子が見えかけた。今年度も同様で、非常に活発な議論がなされるとともに、事例発表で聞けなかったこともこの企画の中で議論ができたようであった。昨年度の取り組みで手ごたえを得たため、時間が不足するという点を改善し、1時間から1時間30分に変更した。この時間は生徒がいろいろな発表を聞き、十分な議論ができ、時間を持て余すこともないちょうどよい時間であったと考えられる。お互いの研究を評価しあうことで新しい視点に気づくことや、自分自身の研究について見直す良いきっかけとなったよいパネルセッションとなった。

<アンケート結果>

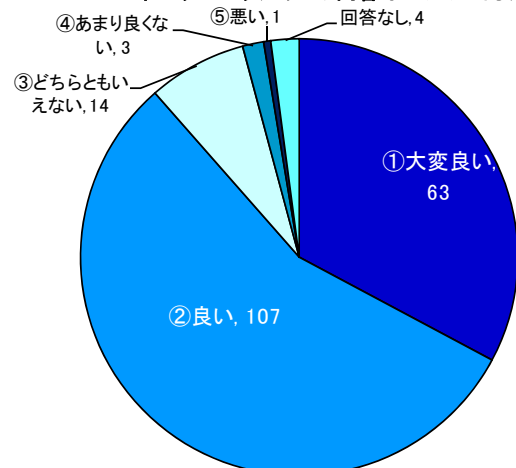
【教員】

2 ポスターセッションの内容はいかがでしたか？



【生徒】

2 ポスターセッションの内容はいかがでしたか？



3 生徒交流会・表彰式

(ア) 目的

すべての発表を終えて、リラックスした状態で各校の生徒たちの自由な交流を行う場となり、今後の生徒間の交流を作るきっかけとなることを目的に行った。

(イ) 実施形態

- ① 会場 名城大学タワー75 レセプションホール
- ② 時間 30分～1時間
- ③ 来賓の講評と表彰式を行い、生徒交流を立食形式で行った。

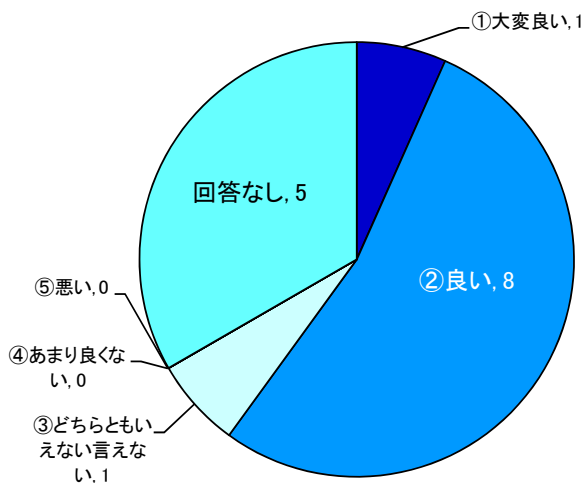
(ウ) 結果および考察

昨年度までとは違い、全体のスケジュールを精査したため、時間に余裕をもって実施できた。表彰された生徒たちは非常に喜んでおり、遠方より参加した生徒にとっても成果が形になって表されることは意欲を向上させられるようだった。講評の中でも大変おほめいただき、生徒も満足したようだった。食事が出ていることもあり、生徒は終始リラックスした状態で会に参加することができた。生徒の中には研究について議論している者もあり、生徒交流の時間として有効になっている様子が感じられた。また、教員が他校の生徒へアドバイスしている様子はいくつか見られ、その場でのアドバイスは生徒にとって有益だったようである。パネルセッションなどで十分に生徒間の交流は行うことができた面もあるので今後はあり方を含めて検討する必要があると考えられる。

<アンケート結果>

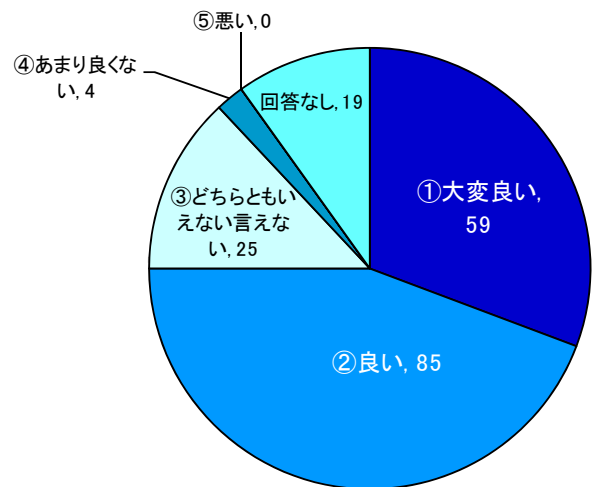
【教員】

5 交流会に参加した感想はいかがでしたか？



【生徒】

5 交流会に参加した感想はいかがでしたか？



本校がSSHに採択されて以降、4年間主催してきた取り組みである。実施後の反省から課題を見つけ、改善に努めたことで、年度を重ねる毎に充実した企画となっている。下表より参加校、発表校も年々増えていることがわかる。4年間続けることができたことで、東海地区のSSH指定校にはすでに年間行事として定着しており、他校の生徒も本フェスタを楽しみにしているという話もいただいた。この取り組みは発表することだけでなく、交流と普及が大きなテーマである。フェスタ当日だけでなく、実行委員会を立ち上げ、参加する学校全体で意見を出し合い、企画を作り上げるとともに、県を越えた学校間での交流ができるようになってきたことは大きな意味があると思う。今年度は実行委員会を2回行ったが、やはり遠方にある学校同士で一堂に会するには時間と費用がかかってしまうため難しい。本年度は担当者間で利用するグループメールを作成したことが連絡や情報交換に非常に役立った。実行委員会の場以外でもグループメールの中で意見交換がなされることが何度かあった。県や公私の枠を超えて交流していくことは体制の

違いからなかなか難しい面もあるので直接やりとりできるグループメールなどは効果があると考えられる。今後も活用していきたい方法の一つである。

本取組はSSH指定校には定着してきたが、今後の発展を考えるとSSH指定校でない学校もその対象にいられて拡大していくことが必要となる。SPPなどで理数教育に力を入れている学校は多々あるので、今後はそれらの学校へも呼びかけてSSHだけにとどまらない企画にしていく方策を考える必要があると思われる。本取組で発表することが各学校、生徒の大きな目標となれるように今後も改善に努めたい。

	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
参加校	10校 約200名	11校 約300名	13校 約400名	12校 約400名
実行委員会	—	—	あり	あり
特別講演会	北野 大氏 明治大学教授	左巻 健男氏 同志社女子大学教授	—	—
事例発表会	4校	5校	9校 天野 浩氏 名城大学教授	12校
パネル セッション	7校	9校	10校	9校
サイエンス ショー	—	—	1校	—
最先端科学 研究室訪問	3研究室 (名城大学)	3研究室 (名城大学)	3研究室 (名城大学)	—
生徒交流会	あり	あり	あり	あり
表彰	—	—	あり	あり
研究収録	—	あり	あり	あり
後援	愛知県教育委員会 名古屋市教育委員会 科学技術振興機構	愛知県教育委員会 名古屋市教育委員会 科学技術振興機構	愛知県教育委員会 名古屋市教育委員会 科学技術振興機構 永井科学技術財団	愛知県教育委員会 名古屋市教育委員会 科学技術振興機構 永井科学技術財団

第4章 外部評価

学校評議員の立場から見たSSH事業

学校評議員 伊藤 正人

名城大学附属高等学校のSSH指定4年目を迎えました。過去3年間は保護者の立場からSSH事業に参加して、年間2回開催される全校生徒を対象にした「高大連携講座」での、生徒が講演に集中して聞き入っている様子や校内で実施される「生徒研究発表会」での研究内容のすばらしさと堂々と発表する様子に感心してきました。本年度は学校評議員としての立場で、昨年の「研究開発実施報告書」を読んだり、学校評議員会で、SSH事業の報告を聞くことで新しい発見がありました。

1 海外研修

平成20年度から、PTA・生徒・先生が一体になって、タイの北部にあるランパンにチーク材を植林し「名城の森」を作ろうとする活動を始めました。昨年の文化祭でバザーを実施して、本年度の植林活動の資金を確保しました。本年度は2回目で、昨年度植林したチーク材がどれくらい成長しているか、参加予定の生徒が楽しみにしていると4月当初に聞いていましたが、政情不安により中止になったことは残念です。来年は必ず、現地での植林活動と、タイ国立のチュラロンコン大学での講義への参加や大学生との意見交換などを通して、国際化の最先端を担ってくれることを期待します。

2 土曜サロン・公開サロン

本校のサロン学習は、本校のSSH事業の中心となる事業であり、従来型の学問が陥りがちであった分野の壁・教師と生徒の壁・現実と理論の壁・実験と理論の壁を超越した取組であるとの説明を受けて、深い興味を覚えました。学校評議員会では、SSHアドバイザーの四方教授による、炬燵で丸くなっている猫の姿や体温計の仕組み等を通して、数学がいかに身近にあるかを、一方的な講義ではなく、先生との対話を通して生徒自らが体感した授業や、詩歌を数学的に考察するという、教科横断型の授業を通して、個人が深まっていく様子が紹介されました。また、本年は、校内にとどまるのではなく、広く他校の生徒も対象にした「公開サロン」を6月には元文部大臣の有馬朗人先生の実験を中心にした授業が展開され、12月には6月の内容を受けて、四方教授による実験内容を理論的に検証するという講座が行われ、参加者同士が意気投合して議論を交わしていたとの報告を受けました。来年度以降もこの事業が生徒の好奇心を刺激して科学の見方と実践方法の習得につながることを期待します。

3 生徒研究発表会

総合学科グローバルコミュニケーション系列の「再生チョークの製作」、国際クラスの「高校生のストレスについて」の発表に加え、予備選考で選出されたSSH課題研究の4つのテーマの研究結果が発表されました。どの研究も深い内容でしたが、私が特に興味を持ったのは、シュガービート班による、最近注目されているバイオエタノールに関する研究「甜菜の糖含量を増やすには」でした。テーマは環境問題に直結するものであり、様々な手法を用いた実験と分析によって最適な条件を考察したことに対する評価はもちろんのこと、研究が学年をまたいだチームによって行われたことで、来年度はこの結果を踏まえて内容を深化させ、後輩に継承されていくことを願います。

4 まとめ

生徒研究発表会に参加し、学校評議員会で、学校設定科目、特に「課題研究」での高大協同作業の充実度等の説明を聞くと、本学のSSH事業が確実に発展している様子を知り喜ばしく思います。また、中学生を対象にした公開見学会の参加者がSSH関連講座等に興味・関心を示しているという報告を受けて、SSH事業が高校内部の活性化のみならず、地域に、中学生や保護者にも影響を与えていることを再確認できました。

第5章 分析 ～ 学校設定科目の効果 ～

5-1 経緯

昨年度まで実施したアンケート結果より学校設定科目の効用を検証することができた。**第2節 学校設定科目**で述べたように、本校のスーパーサイエンス教科の用途は、指導要領に影響を与えない最低限の範囲で設定し、カンフル剤のような役割を果たすことで通常科目にも良い影響を及ぼすことを意図している。平成18～20年度の3年間の研究期間を得て、学校設定科目を本格的にスーパーサイエンスコースに適応することができた。これらの科目はトータルコーディネイトにより、生徒にとっては動機付け・関心喚起・意識向上・創意工夫・積極性・忍耐などの目に見えない素養を育むことができた。教師にとっても、教材開発の過程において自身の成長を求められた、また、実施の際には達成感を味わった。それら両面において、一定の成果を見たと言っても過言ではない。

一昨年度は、SPSS(統計分析ソフト)を用いて、相関関係を分析した。すべての質問項目についてスピアマンの順位相関係数(以下、 ρ)を算出し、 $\rho > 0.65$ の項目を絞り込み相関の高い質問項目に対して総合的に考察を行った。まとめると以下ようになった。

難しいことを学ぶと科学や技術に興味・関心がわき、科学技術に関する講演会などに行ってみたと思い、博物館や科学館に行き科学技術に関する催しを見る機会が多くなった。そして、科学技術に関する話題を友達、両親や先生と話す機会が多くなった。

昨年度は同様な方法で、相関関係を分析した。一昨年に比べて、さらに細かくアンケートの選択肢を5段階の順序尺度をスケールと見なし、分析手法はピアソンの積率相関係数(以下、 r)を算出した。有意な $r > 0.60$ の項目を絞り込んだ。結果は以下の表である。一昨年度とは少し異なる様相を呈した。結果より、生徒は2つの視点をもっていることがわかった。授業や講義を受ける側、つまり受動的視点と、研究者の立場で普及する能動的視点である。まとめると以下のようになる。

受動的視点

学技術に対する興味関心があり、ニュースによる新しい技術の紹介、あるいは学校外の講師などの専門的な話を望んでおり、その際にわかりやすく説明すること、身近な具体例に関連づけることを望んでいる。

能動的視点

自分で調べたり考えたり発表する機会を多く望むと同時に、生徒や教師同士で議論する機会を求めている。

これらが意味するものは、**科学技術者になりたい気持ちの芽生え**ではなかろうかと考察した。

一昨年度までは、希望により個々の学校設定科目の受講者を募っていた。一方、昨年度はスーパーサイエンスコースを設置し主な対象として学校設定科目を展開してきた。一昨年度のアンケートでは、**科学に対する関心喚起**は十分に行われていたと言える結果であったが、あくまで動機付けに留まり、芽生えには至らなかった。しかし、昨年度は集中的に事業を展開することで、**動機付けをさらに一段階引き上げ**

ることができたと判断した。本校のような大規模校においてSSH事業の実行にあたり、スーパーサイエンスコースの設置は不可欠な存在であると判断した。

5-2 方針

昨年度からスーパーサイエンスコースが設置され2年目となる今年は、学校設定科目の有効性の検証を踏まえて分析を行うことにした。学校設定科目を履修したスーパーサイエンスコースの生徒とそうでない生徒でどのような差異があるのかに注目する方針である。

三学期(1月中旬)にスーパーサイエンス学校設定科目の受講者を対象にアンケートを行った。アンケートの文案はSSH岐山高校でも用いられている創造性尺度を評価する通称「創造性テスト」(李雪花氏 博士論文「日・中遠隔共同学習における創造性の研究」, 神戸大学, 2003)を用いた。スーパーサイエンスコースの比較対象として、2・3年の理系から対照群をつくり同様にアンケートを実施した。以下に文案を示す。

【創造性テスト】

回答は「非常にそう思う」「だいたいそう思う」「どちらとも言えない」「あまりそう思わない」「全くそう思わない」の5段階の順序尺度をもちいた。

- | | |
|---|--|
| 1 将来自分を生かすことの出来る道で、立派な仕事をしたい | ある |
| 2 自分についての要求水準が高い | 17 やり始めたことは、つらくてもやめないで最後までやり通す |
| 3 計画的に自分で解決できる | 18 何事も徹底的にやらないと気がすまない |
| 4 他から押さえつけられていない | 19 集中した状態が長く続くほうだ |
| 5 自分の感じていること・思っていること・望んでいることなどをはっきり外に表す | 20 決まりきったことや繰返しを嫌う |
| 6 人とは違った独特な生き方をしたり、人とは違った人間になりたい | 21 新しい方法を考えるのが得意である |
| 7 自分の考えをしっかりと持っている | 22 人と違うことをするのをおそれない |
| 8 自分で判断し、決断力がある | 23 自分が考えたことに自信を持っている |
| 9 いろんなことに疑問や好奇心を持っている | 24 変化や改善に興味がある |
| 10 友達の前頭に立って、何かをやり始める方である | 25 アイデアが数多く出る |
| 11 何かを自分で作り出すことに興味を持っている | 26 いろいろの角度からアイデアが出る |
| 12 やさしい問題よりも難しい問題にたくさんぶつかってみたいと思っている | 27 他人のアイデアをうまく利用する |
| 13 少しぐらいの失敗や危険があっても、これまで誰もやったことの無いような新しいことをやってみたい | 28 一見関係なさそうな中から関係を見つけるのが得意である |
| 14 集中して話を聞き、物事を考察して行動する | 29 何かをやるときに一つのやり方でやらないで、いろいろなやり方でやってみる |
| 15 勉強(あること)に没頭するときは、他のことに余念がない | 30 分析力が優れている |
| 16 何かをやり出したら、熱中してしまって途中でやめたり、他のことに移ったりすることが出来ない方である | 31 物事を関連づけて考える |
| | 32 どうしてそうなるかという理由をよく考える |
| | 33 結果に至るまでの過程についてよく考える |
| | 34 全体のつながりをよく考えて行動する |
| | 35 結果や筋道をよく予想する |

テストは、自主性(1～5)、独立性(6～7)、積極性(8～10)、探究力(11～13)、集中力・執着力(14～19)、独創性(20～23)、拡張性(24～29)、論理性・分析力(30～35)に関する項目で構成されている。

5-3 方法

今年度よりアンケート用紙をマークシート方式に変更した。これにより、アンケート実施後の数値入力が必要となり、データ入力が短時間で済み省力化が可能となった。以下に簡単に手順を示す。

<手順>

- (1) Word にてマークシートを作成。テンプレートにより多様な書式に対応可能。オリジナルの作成も可能。
- (2) 回答後のマークシートは、スキャナーにて JPEG 形式として読み込み。
- (3) JPEG 形式のデータは専用ソフト（「マークシート読取君」）を使用し、CSV ファイルに変換。
- (4) CSV ファイルを Excel ファイルに変換し、集計およびグラフ作成を行う。
- (5) さらに詳細な分析をするにはSPSSなどに読み込む。

【使用製品】スキャナー 製品名「ScanSnap S510」（富士通株式会社／型名 F1-S510）

ソフト 製品名「マークシート読取君」（株式会社マグノリア）

5-4 分析結果

5-4-① 因子分析

まず、2・3年スーパーサイエンスコースの生徒 91 名の創造性尺度の 35 項目の平均値、標準偏差を算出した。そして、天井効果およびフロア効果の見られた 1 項目を以降の分析から除外した。次に残りの 34 項目に対して主因子法による因子分析を行った。固有値の変化は 8.35, 3.15, 2.49, 2.19, 2.18, 1.48, 1.31, …というものであり、5 因子構造が妥当であると考えられた、そこで再度 5 因子を仮定して主因子法・Promax 回転による因子分析を行った。その結果、十分な因子負荷量を示さなかった 3 項目を分析から除外し、再度主因子法・Promax 回転による因子分析を行った。Promax 回転後の最終的な因子パターンと因子相関を表 1 に示す。

第 1 因子は 7 項目で構成されており、「結果に至るまでの過程についてよく考える」「物事を関連づけて考える」など、物事についてよく考え、それらの関連についてもよく考える内容の項目が高い負荷量を示していた。そこで「論理的思考力」因子と命名した。

第 2 因子は 6 項目で構成されており、「自分で判断し、決断力がある」「友達の先頭に立って、何かをやり始める方である」など、主体的な行動や積極的な姿勢に関する内容の項目が高い負荷量を示していた。そこで「行動力」因子と命名した。

第 3 因子は 6 項目で構成されており、「いろいろの角度からアイデアが出る」「他人のアイデアをうまく利用する」など、アイデアを生み出す、また、アイデアを応用する内容の項目が高い負荷量を示していた。そこで「創造性」因子と命名した。

第 4 因子は 4 項目で構成されており「何かをやり出したら、熱中してしまって途中でやめたり、他のことに移ったりすることが出来ない方である」「勉強（あること）に没頭するときは、他のことに余念がない」など、物事に対する集中力や継続する力に関する内容の項目が高い負荷量を示していた。そこで「持続力」因子と命名した。

第 5 因子は 4 項目で構成されており「少しぐらいの失敗や危険があっても、これまで誰もやったことの無いような新しいことをやってみたい」「人とは違った独特な生き方をしたり、人とは違った人間になりたい」など、人とは異なる生き方・考え方に関する内容の項目が高い負荷量を示していた。そこで「独

創性」因子と命名した。

表 1 創造性尺度の因子分析結果 (Promax 回転後の因子パターン)

項目内容	I	II	III	IV	V
結果に至るまでの過程についてよく考える	.89	-.09	-.10	.03	.09
どうしてそうなるかという理由をよく考える	.84	-.09	-.12	-.08	.16
全体のつながりをよく考えて行動する	.68	.13	-.02	-.04	-.09
結果や筋道をよく予想する	.67	.17	.05	.00	-.14
物事を関連づけて考える	.61	-.31	.26	.20	.10
何かをやるときに一つのやり方でやらないで、いろいろなやり方でやってみる	.41	.18	.22	.00	-.14
やさしい問題よりも難しい問題にたくさんぶつかってみたいと思っている	.41	.04	-.30	.11	.25
自分で判断し、決断力がある	.02	.71	-.04	.05	.08
自分の考えをしっかり持っている	.05	.69	.10	-.30	.17
計画的に自分で解決できる	.07	.68	-.13	.27	-.24
自分の感じていること・思っていること・望んでいることなどをはっきり外に表す	.03	.67	-.06	.02	.08
友達の先頭に立って、何かをやり始める方である	-.15	.58	.18	.07	-.09
自分が考えたことに自信を持っている	-.03	.54	.08	-.02	.22
いろいろの角度からアイデアが出る	-.01	.05	.88	-.04	-.07
アイデアが数多く出る	-.27	-.07	.87	.13	.18
分析力が優れている	.45	.00	.50	-.03	-.06
他人のアイデアをうまく利用する	.11	.10	.46	.16	-.16
新しい方法を考えるのが得意である	.14	.11	.45	-.05	.34
一見関係なさそうな中から関係を見つけるのが得意である	.32	.01	.44	-.09	-.15
何かをやり出したら、熱中してしまっ途中でやめたり、他のことに移ったりすることが出来ない方である	-.08	-.10	.11	.76	.03
勉強(あること)に没頭するときは、他のことに余念がない	.10	-.06	.05	.71	-.08
集中した状態が長く続くほうだ	-.03	.25	-.09	.54	-.02
やり始めたことは、つらくてもやめないで最後までやり通す	.06	.17	.09	.46	.08
人と違うことをするのをおそれない	-.06	.11	.17	.00	.64
少しぐらいの失敗や危険があっても、これまで誰もやったことの無いような新しいことをやってみたい	-.04	.10	-.11	.31	.60
人とは違った独特な生き方をしたり、人とは違った人間になりたい	.14	.03	.01	-.11	.60
決まりきったことや繰り返しを嫌う	-.01	-.05	-.07	-.06	.43
因子間相関					
I	—	.29	.43	.23	.15
II	—	—	.39	.25	.35
III	—	—	—	.17	.23
IV	—	—	—	—	.17
V	—	—	—	—	—

5-4-② 下位尺度間の関連

創造性テストの5つの下位尺度に相当する項目の平均値を算出し、「論理的思考力」下位尺度得点(平均 3.59,SD 0.67),「行動力」下位尺度得点(平均 3.36,SD 0.69),「創造性」下位尺度得点(平均 3.09,SD 0.68),「持続力」下位尺度得点(平均 3.39,SD 0.79),「独創性」下位尺度得点(平均 3.59,SD 0.72)とした。内的整合性を検討するために各下位尺度の α 係数を算出したところ、「論理的思考力」で $\alpha=.82$,「行動力」で $\alpha=.68$,「創造性」で $\alpha=.84$,「持続力」で $\alpha=.84$,「独創性」で $\alpha=.68$ と十分な値が得られた。創造性の下位尺度間相関を表2に示す。5つの下位尺度は高いに正の相関を示した。ただし、「論理的思考力」と「独創性」・「持続力」と「独創性」については有意な相関が得られなかった。

表 2 創造性尺度の下位尺度間相関と平均, SD, α 係数

	論理的思考力	行動力	創造性	持続力	独創性	平均	SD	α
論理的思考力	—	.27 **	.51 **	.27 **	.193	3.59	.67	.82
行動力		—	.38 **	.28 **	.368 **	3.36	.69	.68
創造性			—	.23 *	.262 *	3.09	.68	.84
持続力				—	.170	3.39	.79	.84
独創性					—	3.59	.72	.68

* $p<.01$

** $p<.001$

5-4-③ 学年の違いの検討

学年の違いの検討を行うために創造性尺度の各下位尺度得点について t 検定を行った。その結果、すべての尺度において学年の違いによる得点差は有意ではなかった。論理的思考力下位尺度 ($t(89)=-1.04, n.s.$)、行動力下位尺度 ($t(88)=0.33, n.s.$)、創造性下位尺度 ($t(88)=-0.78, n.s.$)、持続力下位尺度 ($t(89)=0.45, n.s.$)、独創性下位尺度 ($t(88)=-0.88, n.s.$)。この結果から、学年の違いによる差はないと言える。

表3 学年別の平均値とSDおよび t 検定の結果

	2年生		3年生		t 値
	平均	SD	平均	SD	
論理的思考力	3.51	.61	3.65	.71	1.04
行動力	3.38	.61	3.34	.74	.33
創造性	3.02	.70	3.13	.67	.78
持続力	3.44	.75	3.36	.83	.45
独創性	3.51	.67	3.65	.76	.88

* $p < .05$ ** $p < .01$

スーパーサイエンス教科の学校設定科目は2年生がほとんどの科目を履修する。3年生は課題研究を継続するのみである。したがって、学校設定科目が与える影響は2年生時点で作用し、3年生では、その影響が継続すると考えられる。

5-4-④ 学年別の相関

各々の下位尺度に有意な差は見受けられなかったが、学年の進行により成長が伴い自己評価の基準が変化することが推測されるため、さらに学年別に創造性下位尺度間の相関係数を算出し表4に示す。

異学年に共通する傾向として「論理的思考力」と「創造性」、「行動力」と「創造性」がそれぞれ有意な相関を示した(図1)。



図1 異学年に共通する下位尺度間の相関関係

表4 学年別の創造性下位尺度の相関

	論理的思考力	行動力	創造性	持続力	独創性
論理的思考力	—	.42**	.50**	.35*	.23
行動力	.03	—	.52**	.34*	.34*
創造性	.51**	.19	—	.33*	.20
持続力	.15	.19	.11	—	.18
独創性	.11	.46**	.34*	.32	—

* $p < .05$ ** $p < .01$

右上:3年生 左下:2年生

3年生では「論理的思考力」と「行動力」・「論理的思考力」と「持続力」、また、「行動力」と「創造性」・「行動力」と「持続力」、さらに「創造性」と「持続力」がそれぞれ有意な相関を示したのに対して、2年生では示さなかった。反対に、2年生が「創造性」と「独創性」に有意な相関を示したのに対して、3年生では示さなかった(図2・図3)。

表3の平均値等の結果からは下位尺度の平均値に有意な差が見られなかったが、下位尺度の相関関係には有意な差があることがわかった。

3年生については、学年共通の下位尺度の関係性に加えて「持続力」が関係し、すべての因子間で有意な相関が見受けられる。学校設定科目の影響以外に、精神的な発達に伴い総合的な学力が増したことが考えられるが、2年から継続的に行ってきた「課題研究」への取り組みを通じて、「持続力」「行動力」の因子との関わりが強くなった。また、答えのない課題への探究活動を通じて、「創造性」と「持続力」との結びつきが強まったと考察する。

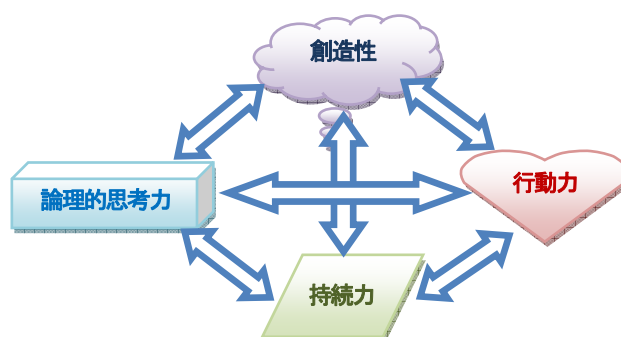


図2 3年生の下位尺度間の相関関係

2年生については共通する傾向に加えて「独創性」が関係し、「行動力」との相関が表れている。「課題研究」への関わりが浅いためなのか既成の概念に捕らわれない傾向が伺われる。一方で、3年生に見られるような因子間での相関関係が見受けられず、「持続力」についても有意な相関が見られなかった。

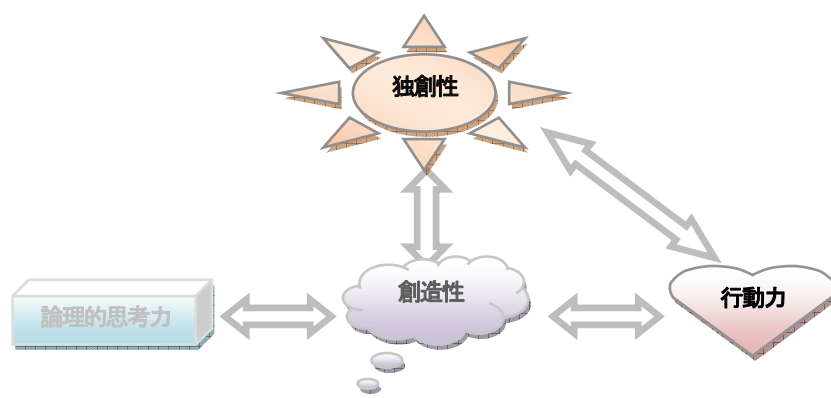


図3 2年生の下位尺度間の相関関係

5-4-⑤ コース別の検討

コースの違いの検討を行うために創造性尺度の各下位尺度得点について t 検定を行った。対象は2・3年スーパーサイエンスコースとその他の理系から72名を抽出した。比較にあたり同一な因子構造が適応可能であると仮定した。コースの大きな違いはスーパーサイエンス教科の学校設定科目の有無である。

その結果、論理的思考力下位尺度 ($t(158)=-3.41, p<.01$)、持続力下位尺度 ($t(158)=-2.70, p<.01$)、独創性下位尺度 ($t(158)=2.16, p<.05$) についてスーパーサイエンスコースの方が有意に高い得点を示していた。行動力下位尺度 ($t(158)=1.84, n.s.$)、創造性下位尺度 ($t(158)=-1.72, n.s.$) については得点差は有意ではなかった。コースにより育まれる要素が異なることがわかった。

表5 コース別の平均値とSDおよび t 検定の結果

	SSコース		一般理系		t 値
	平均	SD	平均	SD	
論理的思考力	3.60	0.68	3.19	0.84	3.41 **
行動力	3.34	0.68	3.14	0.67	1.84
創造性	3.11	0.66	2.92	0.74	1.72
持続力	3.40	0.79	3.05	0.84	2.70 **
独創性	3.59	0.72	3.32	0.87	2.16 *

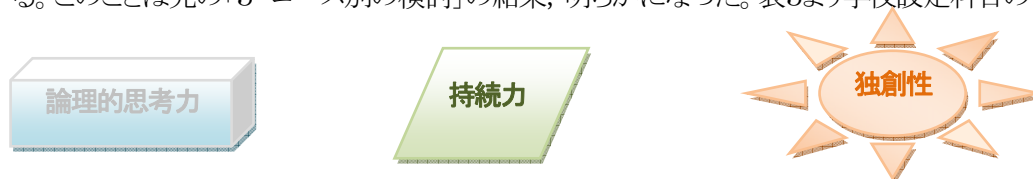
* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$

5-5 成果と課題

2年次に履修する学校設定科目「バイオサイエンス特論」・「数理特論」・「先端科学」のなど座学的な科目が醸成するのは異学年に共通する因子「論理的思考力」と「創造性」、「行動力」と「創造性」の結びつきである(図1)。

3年次になると学校設定科目「課題研究」による実践的活動の継続によって、その他の因子「持続力」が育まれ、2年次に醸成された4つの因子との結びつきが強まると考えられる(図2)。

第2節 学校設定科目で述べたように、本校のスーパーサイエンス教科の用途は、指導要領に影響を与えない最低限の範囲で設定し、カンフル剤のような役割を果たすことで通常科目にも良い影響を及ぼすことを意図している。このことは先の「5 コース別の検討」の結果、明らかになった。表5より学校設定科目の育む要素は



であると言える。これらが、通常教育課程との相互作用により図2のような関係を構築することができる。

昨年度より学校設定科目を本格的にスーパーサイエンスコースに適応することができた。今年度はスーパーサイエンスコースの完成年度であり、コースにおいて2年間にわたり、学校設定科目がどのような影響を与えるかを検証することができた。

すべての学校設定科目をトータルコーディネートすることにより、生徒にとっては動機付け・関心喚起・意識向上・創意工夫・積極性・忍耐などの目に見えない素養を育むことができた(図2, 図3)。また、学年の進行に伴って、創造性尺度の因子がどのように結びついていくかも分析することができた。この4年間の研究により学校設定科目の内容の充実および生徒に与える影響とその過程が判明した。学校設定科目の成果を見たと言っても過言ではない。

次年度は、研究契約の最終年度である。スーパーサイエンスコースの二期生を送り出すとともに三期生を迎える。今回行った分析を再度適応して再現性がみられるかどうかの検証を試みたい。また、さらなる改善に取り組み、2回目のスーパーサイエンスハイスクール事業への申請に向けて準備を進めていく。

資料 1

平成 21 年度 普通科カリキュラム

教 科	科 目	第 1 学年			第 2 学年							第 3 学年									
		一般	国際	特進	一般			国際	特進		一般				国際	特進					
					文系	理系	スーパーサイエンス		文系	理系	文系	理系	ライ	テカ		Ⅰ 類		Ⅱ 類			
																文系	理系	文系	理系	文系	理系
国 語	国語総合	5	5	5											4	4		3			
	現代文				3			3	4		3				4	3		3			
	古典				3			3			3				3		3				
	国語演習					3	3		3		●1	3	3	3	3	3		3			
地 理 歴 史	世界史 A	2	2	2					2												
	世界史 B										▲4					▲4		▲4			
	地理 A								2												
	日本史 A							2	2			2	2	2	2	▲4		▲4			
	日本史 B				4			2			▲4										
	世界史演習										△3										
	日本史演習										△3										
公 民	地歴演習															△3			▲3		
	現代社会	2	2	2	2										2						
	政治・経済															▲4					
	現代社会演習										2										
数 学	公民演習															△3		3	▲3		
	数学Ⅰ	3	3	5														3			
	数学Ⅱ				3	4	4		3	3						2	3	3	3		
	数学Ⅲ												△3	3	3		5		5		
	数学 A	3		3																	
	数学 B					3	3		2	2	△3										
	数学 C								2	2		▲3			3						
理 科	数学演習									2		▲3									
	理科総合 A	3	3	3								△3									
	理科総合 B							2													
	物理Ⅰ					△5	3			▲4			3				▲4		△4		
	物理Ⅱ											●4		4			▲4				
	化学Ⅰ					3	3			3			●4								
	化学Ⅱ											▲3	3	3			4		4		
	生物Ⅰ				3	▲5	3		3	▲4								3			
	生物Ⅱ											●4	4				▲4		△4		
	生物演習										●1										
保 健 体 育	体育	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2		
	保健	1	1	1					1	1	1	1	1	1	1						
芸 術	音楽Ⅰ							2													
	美術Ⅰ												2	2	2						
外 国 語	書道Ⅰ								1	1	2						1	1	1	1	
	英語Ⅰ	3	3	4																	
	英語Ⅱ				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
	オラル・コミュニケーションⅠ								3	3											
	リーディング															5					
国 語	ライティング															2					
	英語基礎Ⅰ	2	2	3																	
	英語基礎Ⅱ				2	3	3	3													
	英語総合演習										3	3	3	3		3	3	3	3		
	英語演習Ⅰ															4	4	4	4		
	英語演習Ⅱ															3	3				
	英会話Ⅰ		2																		
	英会話Ⅱ							4													
	英語表現														4						
家 庭 情 報	家庭基礎	2	2	2																	
	情報 A		1		2	2		1	2	2											
	情報 B																				
高 大 一 貫	異文化の理解		1					1													
	日本文化							1													
	人間学入門							1													
	人間学概論Ⅰ							1													
	人間学概論Ⅱ														1						
	人間学概論Ⅲ														1						
S	課題研究														2						
	科学英語																				
	先端科学						1														
	数理特論						1														
S	バイオサイエンス特論						1														
	課題研究																				
総合的な学習の時間		1	1	1	1			2	1	1	1	2			2	2	1	1	1	1	
特別活動・ホームルーム		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
合 計		30	31	34	30	30	32	30	34	34	30	30	33	33	30	34	34	34	34		

注 1

2 学年

一般理系の物理選択者は△印、生物選択者は▲印を選択
特進理系は▲印から 1 科目選択

注 2

3 学年

一般文系は▲印・△印・●印からそれぞれ 1 科目選択
一般理系は▲印・△印・●印からそれぞれ 1 科目選択
SS ライフサイエンスコース、SS テクノロジーコースは「総合的な学習の時間」に代えて「課題研究」を履修
特進Ⅰ 類文系は△印・▲印からそれぞれ 1 科目選択。
特進Ⅰ 類理系は▲印から 1 科目選択
特進Ⅱ 類文系は▲印から 1 科目選択
特進Ⅱ 類理系は△印・▲印からそれぞれ 1 科目選択

注 1 2 学年 一般理系の物理選択者は△印、生物選択者は▲印を選択
 特進理系は▲印から 1 科目選択
 注 2 3 学年 一般文系は▲印・△印・●印からそれぞれ 1 科目選択
 一般理系は▲印・△印・●印からそれぞれ 1 科目選択
 S ライフサイエンスコース、S テクノロジーコースは「総合的な学習の時間」に代えて「課題研究」を履修
 特進 I 類文系は△印・▲印からそれぞれ 1 科目選択。
 特進 I 類理系は▲印から 1 科目選択
 特進 II 類文系は▲印から 1 科目選択
 特進 II 類理系は△印・▲印からそれぞれ 1 科目選択

主な対象者は 2 年スーパーサイエンスコース 3 年ライフサイエンスコース・テクノロジーコース。
 上記生徒はスーパーサイエンス教科科目を学校設定科目として履修する。

資料2

平成21年度 総合学科カリキュラム

1年次 全クラス			2年次 全系列			3年次 全系列		
1	国語総合		1	日本史A		1	音楽Ⅰ/美術Ⅰ/書道Ⅰ	
2			2			2		
3			3			3		
4			4			4		
5	世界史A		5	体育		5	保健	
6			6			6		
7	数学Ⅰ		7	保健		7	D群	
8			8			8		
9			9	家庭基礎		9		
10	数学A		10			10		
11			11	A群		11		
12			12			12		
13	理科総合A		13			13	E群	
14			14	B群		14		
15			15			15		
16	体育		16			16		
17			17	C群		17	F群	
18			18			18		
19	英語Ⅰ		19			19		
20			20			20		
21			21			21		
22	英語基礎		22			22	G群	
23			23			23		
24	情報A		24			24		
25			25			25		
26	総合基礎		26			26		
27			27	(理科総合B/物理Ⅰ)		27		
28	産業社会と人間		28			28	総合的な学習の時間/課題研究	
29			29	総合的な学習の時間		29		
30	HR		30			30	HR	
31			31	S S		31		
			32			32	S S	
						33		

○必履修科目（37・39単位）
 国語総合④、世界史A②、日本史A②、現代社会②、数学Ⅰ③
 理科総合A③、理科総合B②・物理Ⅰ④から1科目
 体育⑦、保健②、音楽Ⅰ②・美術Ⅰ②・書道Ⅰ②から1科目
 家庭基礎②、英語Ⅰ③、情報A②、総合的な学習の時間③

○原則履修科目（2単位）
 産業社会と人間②

○共通履修科目（7単位）
 数学A③、英語基礎②、総合基礎②

○選択科目（37～42単位）

◎総履修科目（87単位～92単位（この他にHR3単位））

※卒業の認定
 各教科・科目の修得単位数（80単位以上）

資料3

平成21年度 総合学科カリキュラム

選択科目群（2年次）						
	人間コミュニケーション	ビジネスコミュニケーション		グローバルコミュニケーション	数理	数理スーパーサイエンス
A群 4単位	英語演習A④				数学Ⅱ④ 電気基礎② 工業数理基礎②	
B群 4単位	国語演習A④				英語演習A④ 機械実習④ 電気実習④	
C群 11単位	理科総合B②				数学B③	
	リーダー学② 人間関係Ⅰ③ 中国語会話② 総合英語Ⅰ②	ビジネスⅠ② ソフトウェア技術Ⅰ③ 簿記② 簿記演習②	コミュニケーションⅠ③ 国際事情② 中国語② 総合英語Ⅰ②		国語演習Ⅰ② 物理Ⅰ④ 英語演習B② 数理工学② 数理SS工学② 電気基礎④ CAD製図③ 電気機器③	
SS 2単位	古典演習②				先端科学① 数理特論①	
選択科目群（3年次）						
	人間コミュニケーション	情報コミュニケーション		グローバルコミュニケーション	数理情報	数理システム 数理環境
D群 6単位	国語演習B③ 英語演習C③				英語演習D③ 数学Ⅲ③ 電力技術③ 機械製図③ 工業技術英語③ 電気・電子実習③	
E群 6単位	人間関係Ⅱ② 総合英語Ⅱ④ 中国語会話② 国語演習C②	経営情報③ 情報システム応用③	会計③ 原価計算Ⅱ③	コミュニケーションⅡ② 総合英語Ⅱ④ 中国語② 国語演習C②	数理情報実習Ⅱ③	数学C③ 数理システム実習Ⅱ③ 数理環境実習Ⅱ③
F群 6単位	日本史B④ 世界史B④ 地理B④ 政治・経済④ 地歴演習② 公民演習②	プログラミング演習② 簿記演習②	会計演習② ソフトウェア技術Ⅱ②	日本史B④ 世界史B④ 地理B④ 政治・経済④ 地歴演習② 公民演習②	数理工学Ⅱ③ CAD製図Ⅱ③ 物理Ⅱ④ 数理情報工学Ⅱ② 電気実習④ 電力応用②	数理システム工学Ⅱ② 工業数理基礎② 工業数学② 機械設計② 機械工作②
G群 4単位	体育研究② 実用国語② 英語研究② 中国語研究②	歴史研究② LL演習② 美術研究② 音楽研究②	古典研究② 公民研究② 家庭応用②	英語演習E② ネットワーク② ビジネスゲーム②	自動車一般② 電子情報技術基礎② 電子機械② 美術研究②	英語演習F④ 電気基礎② 電子技術② 音楽研究② 原動機② 溶接② 家庭応用②
SS 3単位					SS化学③	

主な対象者は2年数理スーパーサイエンス系列 3年数理システム系列テクノロジーコース。
上記生徒はスーパーサイエンス教科科目を学校設定科目として履修する。

資料4 運営委員会議事要旨

第10回 SSH運営委員会議事要旨

日 時 平成21年6月23日(火)

16:35～18:05

場 所 名城大学 本部棟5階 第一会議室

出席者 下山【委員長・学長】、池田【副学長】、山本忠弘【大学教育開発センター長】、安藤【理工学部長】、大場【農学部長】、岡田【薬学部長】、森上【農】、豊田【薬】、蜂矢【経営本部】、山本進一【名古屋大学大学院生命農学研究科教授・総長顧問】、四方【大学教育開発センター】、高倍【総合研究所所長】、川勝【総合数理教育センター長】、

欠席者 宇佐美【理】、天野【理】

陪席者 鈴木恒男、鈴木勇治、岩崎、伊藤【以上 附属高校】高木、大武、難波、井奈波【以上 大学教育開発センター】

配布資料 第9回SSH運営委員会議事要旨(案)

資料1 平成21年度附属高校との高大連携講座等一覧

資料2 第4回東海フェスタの開催について(開催概要)

資料3 中核拠点育成予算300万円の執行計画について

資料4 SSH運営委員会要項、SSH運営委員会名簿

資料5 事業計画書(平成21年度提出分)

資料6 公開サロン2009(6/7実施)について

資料7 多読法を中心とした高大連携英語教育プログラム開発の推進に係わる協力について(大学教育開発センター発信、附属高校長宛公文書)

確認事項

1 議事要旨の確認について

第9回SSH運営委員会議事要旨は、出席者全員により確認された。

下山委員長から、今回制定された「SSH運営委員会要項」による第1回目の委員会であり、報告事項1を第1議案としてすすめる旨の説明があった。

報告事項

1 SSH運営委員会要項の制定および運営委員の選任について

みだしについて、大武大学教育開発センター課長から、資料4に基づき、前回の本委員会において、承認された「SSH運営委員会要項」が所定の手続きを経て、平成21年4月1日付で施行された旨の報告があった。あわせて配布資

料に基づき、同要項を選出根拠として選出された委員について「SSH運営委員会名簿」により確認が行われ、了承された。

審議事項

1 平成21年度附属高校との高大連携講座について

みだしについて、大武大学教育開発センター課長から、資料1に基づき、高大連携講座6講座とオープンキャンパスでの研究室訪問の実施内容について説明があり、審議した結果、承認された。

引き続き、伊藤附属高校教諭から、高大連携講座の過去3カ年の受講者数の推移および特進クラス生徒を対象とした特別講座(SS数学)の実施状況について報告があった。また、連携講座の受講者が伸び悩んでいるが、それらの原因としては、生徒にとって単調さが否めない面もあり、連携講座以外に、各学部が実施している公開講座へ生徒を出席させたいとの発言があった。これを踏まえ、依頼する講師の交代についても検討する必要があるとの意見が示されたが、連携講座の内容の刷新を図ることを優先課題とし、公開講座への生徒の出席については、山本大学教育開発センター長から公開講座委員会で議論を進めたい旨の発言があり、了承された。

2 第4回東海フェスタの開催および平成21年度SSH交流会支援の採択について

みだしについて、岩崎附属高校教頭から、資料2に基づき、平成21年7月18日(土)に開催する第4回東海フェスタの企画のうち、永井科学技術財団からの研究奨励金による表彰については、昨年度と同様、生徒の研究発表を対象として実施する旨の説明の後、事例発表の審査員を運営委員のうちから3名を選出願いたい旨の提案があった。これを受けて、審議した結果、四方委員、安藤委員、大場委員を選出することが承認された。併せて、パネルセッションの審査員2名については下山委員長と他1名に依頼することとし、人選については、委員長に委任することで了承された。

関連して、岩崎附属高校教頭から、東海フェスタの開催に関連する経費としてJSTから、「平成21年度交流会支援」として、80万円の助成を得ることができ、研究成果をまとめた

冊子の作成を予定しているとの説明があり、了承された。

3 平成21年度スーパーサイエンスハイスクール生徒発表会について

みだしについて、伊藤附属高校教諭から、平成21年8月6日（木）、7日（金）に横浜で開催されるSSH全国生徒研究発表会について、今年度は理工学部宇佐美准教授が指導するトライボロジー研究の取り組みをポスターセッションに参加させたい旨の発言があり、審議した結果、承認された。

4 中核拠点育成予算の執行計画について

みだしについて、伊藤附属高校教諭から、平成21年度「中核拠点育成プログラム」に応募したが不採択となったため、当初の事業計画の規模を縮小し、300万円の予算が配布されることとなった旨の説明があった。続いて、執行計画については、公開サロン開催（年3回）と瑞陵高校との連携研究を予定している旨の説明があり、審議した結果、当該執行計画について承認された。

報告事項

2 平成21年度事業計画の提出について

みだしについて、大武大学教育開発センター課長から、資料5に基づき、平成21年度事業計画書を大学教育開発センターからJST宛に提出した旨の報告があった。あわせて、今年度から、手続きについては管理機関である大学からJSTに提出する方法に変更されたとの説明があった。

3 公開サロン2009（6月7日実施）について

みだしについて、岩崎附属高校教頭から、資料6に基づき、審議事項5の中核拠点育成事業の第1回公開サロンとして、平成21年6月7日（日）に元文部大臣有馬朗人氏を招いて開催した旨の報告があった。これに関し、委員から、今後、参加者を増やす工夫が必要であるとの意見が出された。

4 平成21年度SSH海外研修について

みだしについて、鈴木附属高校副校長から、今年度は研修予定先であるタイが政情不安のため、取りやめることとし、別途、国内での研修を検討しているとの報告があり、了承された。

5 その他

①多読プロジェクトの高大連携推進の状況について

みだしについて、高木大学教育開発センター事務部長および難波大学教育開発センター課長から、資料7に基づき、大学教育開発センター所属の英語教員と附属高校の教員が連携し、SSコース、国際クラスで英語多読教育に取り組むこととなった経緯及び実践状況について説明があった。これを受けて岩崎附属高校教頭から、多読教育をすすめるため、現場レベルでの動きのみではなく、委員会を立ち上げるなど組織的に取り組む必要があるとの意見が示された。

②SSコース生徒の受け入れ体制について

みだしについて、鈴木附属高校副校長から、大学におけるSSコース卒業生の受け入れ体制について確認したいとの発言があった。これに対し下山委員長から入学試験においては特別推薦枠を検討しており、受入れ後の教育プログラムについては、今後、関係学部と調整の上、検討を進めたいとの発言があった。

③SSHに係わる今後の方向性について

みだしについて、鈴木附属高校校長から、SSHの取り組みは附属高校の教職員の刺激となっており、平成23年度の再採択に向けて附属高校で準備委員会を立ち上げる予定であるとの発言があり、本運営委員会への協力依頼があった。

以上

第11回SSH運営委員会議事要旨(案)

日 時 平成21年12月18日（金）

11 45～12 40

場 所 名城大学 タワー75

15階 レセプションホール

出席者 下山【委員長・学長】、池田【副学長】、安藤【理工学部長】、大場【農学部長】、森上【農】、豊田【薬】、蜂矢【経営本部】、山本進一【名古屋大学大学院生命農学研究科教授・総長顧問】、四方【大学教育開発センター】、高倍【総合研究所所長】、川勝【総合数理教育センター長】、

欠席者 山本忠弘【大学教育開発センター長】、岡田【薬学部長】、宇佐美【理工】、天野【理工】

陪席者 鈴木恒男、鈴木勇治、岩崎、伊藤【以上 附属高校】

高木、大武、難波、井奈波、堀口【以上 大学教育開発センター】

配布資料 第10回SSH運営委員会議事要旨（案）

資料1 SSH 修了者受け入れ制度について

資料2 SSH 中間評価

文部科学省ヒアリング報告書

資料3 SSH 中間評価に係る報告書

資料4 平成21年度 高大連携講座一覧

資料5 公開サロンについて

確認事項

1 議事要旨の確認について

第10回SSH運営委員会議事要旨は、出席者全員により確認された。

報告事項

1 SS コース修了者の受け入れ制度について

みだしについて、下山学長から、これまでの検討経過について確認のち、SSH 修了者受け入れ制度検討会副座長である川勝委員から、資料1に基づき、修了者受け入れ制度の設計については、理工学部、農学部の負担にならないよう既存の教育課程を活用すること、受入対象は、平成23年度は附属高校のSS コース修了生を対象とし、現行の推薦入試の枠内での実施とすること等の概要について説明があり、今後、1月末に各学部等（理工学部、農学部、総合数理教育センター、附属高校）の意見を集約し、報告書としてとりまとめる旨の報告があった。

関連して、山本進一委員から、SS コース修了生が入学した場合の教育プログラムの考え方について質問があり、川勝委員から、現在は、単位認定制度まで踏み込んでおらず、大綱的な部分を検討中であるが平成23年度からの実質化を目指し、平成22年度からは試行的な取り組みを行いたい旨の発言があった。これを受けて山本進一委員から、各学部、センターの特徴を活かしたプログラムづくりを進めてほしい旨の発言があり、了承された。

2 文部科学省 中間評価ヒアリングについて

みだしについて、下山学長から、これまでの経過確認がなされた後、岩崎附属高校教頭から、資料2に基づき、10月26日に実施されたSSHの中間評価のヒアリングの概要として、附属高校が行なう取組に対する大学の人的・物的支援体制、指導・助言体制や、地区の高校を統合した東海フェスタの取組みについては、概ね良好な評価を得たが、SSH 事業の効果の具体的

評価方法や、大学受験の指導とSSH コースのあり方などの課題についての質疑がなされた旨の報告があり、了承された。

関連して、岩崎附属高校教頭から、正式な評価結果が伝達された段階で詳細な報告を行いたい旨の発言があり、併せて了承された。

3 高大連携講座および公開講座について

みだしについて、伊藤附属高校教諭から、資料4に基づき、今年度は、高大連携講座6講座の実施に加え、理工学部公開講座の11月14日開催分から生徒が出席しており、併せて、理工学部公開講座には、SSH 関係生徒のほか、22年度特別推薦入試枠で理工学部合格した生徒についても参加している旨の報告があった。

関連して、岩崎附属高校教頭から、今後、高大連携講座の刷新を図る必要がある、大学教育開発センターと連携して各講座とも講座の内容を工夫し、キャリア教育の一環としても生徒が参加できる講座として開講していきたいとの発言があり、了承された。

4 公開サロン2009（12月13日実施）について

みだしについて、岩崎附属高校教頭から、資料5に基づき、四方先生を講師に迎えて、12月13日に第二回公開サロンを実施し、当日は、卒業生、他高校の生徒や教員の出席もあり、参加生徒のなかには終了後も他校生徒と意見交換を行うなど、生徒の学習意欲向上にも繋がったとの報告があった。

これを受けて、下山学長から、継続性のある取り組みとして進めるとともに、企画内容に意見があれば、提案願いたい旨の発言があり、了承された。

5 その他

高木大学教育開発センター事務部長から、平成21年11月6日の朝日新聞掲載の記事に基づき、新政権発足後の来年度概算要求において、科学技術予算の伸びは抑えられたが、SSH 支援事業費が22億円に増額している旨の報告があった。

以上

編集兼発行者 名城大学附属高等学校 代表者 鈴木恒男

編集委員

鈴木勇治 岩崎政次 伊藤憲人 吉川靖浩

執筆

高大連携講座 荻野茂美 山西淳子 松井治英可

サロン 梁川津吉

学校設定科目 白戸健治 吉田龍平 井上 誠 杉山剛浩 横井亜紀 山口照由

科学系クラブ メカトロ部顧問 自然科学部顧問

海外研修 伊藤高司

分析 伊藤憲人

補助 小副川幸子

平成22年3月 発行



スーパーサイエンスハイスクール

URL <http://www.meijo-h.ed.jp>

名城大学附属高等学校

〒453-0031

名古屋市中村区新富町1-3-16

TEL. 052-481-7436 (代)