

文部科学省指定

# スーパーサイエンスハイスクール

## 平成 20 年度 研究開発実施報告書

(平成 18 年度指定・第 3 年次)



平成 21 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20年度スーパー・サイエンス・ハイスクール研究開発実施報告（要約）

<b>① 研究開発課題</b>
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 ～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、学びあうサロン的な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
<b>② 研究開発の概要</b>
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、学びあうサロン的な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的な学習を重視する。 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。
<b>③ 平成20年度実施規模</b>
高大連携講座…全校生徒を対象に実施(1961名) 学校設定科目…2年 スーパーサイエンスコースを対象に実施( 60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
<b>④ 研究開発内容</b>
<input type="radio"/> 研究計画
<b>1) 第三年次（平成20年度）</b> 1年生・2年生に対しては、第二年次の検証、評価をもとに検討し、改善した内容を前年度の計画に従って実施する。2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の実行をする。したがって、昨年度の2年生とも比較をし、カリキュラムの有効性を分析することを重点とする。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。 加えて、今年度は海外研修を具体的な計画に従い実行すること、そして、サロン的教育のますますの充実と学校設定科目との関わりを整備し、体系化することを重点とする。また、指定1年目から開催している東海地区のスーパー・サイエンス・ハイスクールの生徒研究交流会の内容の充実を図るとともに、研究の質の向上を目指すべく、指導担当の教員連携も強化していきたい。さらに、指定3年目に行われるSSH全国生徒研究発表会にて研究発表を行い、これまでの成果を中間報告する。
<b>2) 第四年次（平成21年度）</b> 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、改善した内容を前年度の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の実行をする。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分析する。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SS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。

### 3) 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20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科学英語、-5課題研究）

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、池谷 裕二准教授（東京大学大学院薬学系研究科：脳科学についての一流の研究者）や飯島 澄男教授（名城大学大学院理工学研究科：カーボンナノチューブの発見者・電子顕微鏡の権威）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。

聽講の際に、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科学英語…科学系英語論文を読解する上で、英語の基礎となる事項を丁寧に指導する必要があり、そのためには難解な英文を読むのではなく、どの生徒にも身近なトピックであるhealthを題材に実施した。「Glencoe Health」から引用した英文を使用した。スピーキング・スピーチの練習を取り入れ、英語による発表に挑戦した。

-5課題研究…5人から7人で班を構成し、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。

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。サロン的な学習を重視し、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

昨年度の課題を踏まえて、3年目のSSHプロジェクトを計画にしたがって実行してきた。特に、今年度は、2年にスーパーサイエンスコースを設置し、主な対象として集中的に事業を展開した。また、そのコースにおいて、これまでに培った学校設定科目の授業実践を行い、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がさらに高まった。一方で、基礎学力の重要さ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および模擬試験などを用いた。

また、3度目のサイエンスハイスクール東海地区フェスタ2008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。

**●高大連携講座の受講者** 講座数は例年同様に実施した。全体的にみれば受講者数は減少傾向にあるが、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** 名城大学総合数理教育センター 四方義啓教授を本校のSSH特別顧問として招聘し、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、高校教諭との連携、理数教科以外の地歴・英語教科との連携授業が展開できること。サロン受講者の中から、東京大学への合格者が輩出。また、飛び入学を利用して名城大学への進学者が生まれたこと。

**●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3回 スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ 2008

3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

### ●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

参加者の意識向上と周囲への良い波及効果があつたこと。

**●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つたことにより受賞が増えたことが成果である。また、ロボットを用いたボランティア活動は、計5ヶ所の幼稚園や保育園、施設で行った。

**●進学実績** 学校設定科目を受講していた3年生全員が現役合格できしたこと。また、SSH専用の入試で国公立の合格者が出了こと。さらに、水曜サロンの受講生が、一般入試で東京大学理科I類・東京工業大学・名古屋大学理学部・名古屋工業大学・岐阜大学工学部などに合格したこと。**特に、東京大学については、本校の史上初の輩出である。**

### ○実施上の課題と今後の取組

**●高大連携講座** 文系の受講者への拡大と充実をすることで文理融合を目指すことが今後の課題である。

**●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。

**●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改善が次年度の課題である。

### ●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。

**●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** 次年度は、スーパーサイエンスコースが2学年にわたり完成する。授業として「課題研究」が開講されるので、サロン的な学びのシステムを導入し、2・3学年の異学年の共同研究を展開する。

**●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ていく。さらには、スーパーサイエンスの卒業生が課題研究をさらに発展させて、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20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)

昨年度の課題を踏まえて、3年目のSSHプロジェクトを計画にしたがって実行してきた。昨年度の課題を踏まえて、3年目のSSHプロジェクトを計画にしたがって実行してきた。特に、今年度は、2年にスーパーサインエンスコースを設置し、主な対象として集中的に事業を開催した。また、そのコースにおいて、これまでに培った学校設定科目の授業実践を行い、生徒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、触ることにより科学系人材への動機付けがさらに高まった。一方で、基礎学力の重要さを改めて認識することができたことが効果である。また、3度目のサイエンスハイスクール東海地区フェスタ2008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。

**1 高大連携講座の受講者数の増加**

講座回数		受講者数(全体)		受講者数(1年)	
		延	実	延	実
平成18年度	10	308	182	85	38
平成19年度	12	401	242	276	132
平成20年度	12	284	189	157	73
増減(H19-18)	+2	+93	+60	+191	+94
増減(H20-18)	+2	-24	+7	+72	+35

講座数は例年同様に実施した。全体的にみれば受講者数は減少傾向にあるが、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** 名城大学総合数理教育センター 四方義啓教授を本校のSSH特別顧問として招聘し、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、高校教諭との連携、理数教科以外の地歴・英語教科との連携授業が展開できたこと。サロン受講者の中から、東京大学への合格者が輩出。

**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3回 スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ2008**

3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

**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** 参加者の意識向上と周囲への良い波及効果があつたこと。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。

**6 コンテストの受賞歴**

自然科学部が活動を再開したこと。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受賞が増えたことが成果である。また、ロボットを用いたボランティア活動は、計5ヶ所の幼稚園や保育園、施設で行った。

部	学会等	発表テーマ	受賞
自然科学	第52回 愛知県学生科学賞	カマキリはなぜピーリングをするのか	最優秀賞:名古屋市会議長賞
メカトロ	第52回 愛知県学生科学賞	魚に及ぼす光の影響	優秀賞:愛知県教育委員会賞
	テクノ愛 '08 京都大学 ベンチャービジネスラボラトリー	ごみと蒸留水で潤滑剤の開発	アイデア賞

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

学校設定科目を受講していた3年生の進学先を掲載する。附属高校であることと、課題研究を主に名城大学と連携していることもあり、主には推薦制度を活用して名城大学へ進学していく。結果は以下のようである。学校設 定科目を受講していた3年生全員が現役合格できたこと。また、SSH専用の入試で国公立の合格者がが出たことは成果である。さらに、水曜サロンの受講生が、一般入試で東京大学理科I類・東京工業大学・名古屋大学理学部・名古屋工業大学・岐阜大学工学部などに合格したこと。**特に、東京大学については、本校の史上初の輩出である。**

名城大学	学 部	人 数
	理工	21名
	薬学部	3名
	農学部	11名
	都市情報学部	1名

また、学校設定科目・サロン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。

大 学	学 部	学 科	入試区分
東京大学	理科I類		一般入試
東京工業大学			一般入試
名古屋大学	理学部		一般入試
名古屋工業大学			一般入試
岐阜大学	工学部		SSH入試
慶應義塾大学	理工学部	学問1	指定校推薦
早稲田大学	基幹理工学部		指定校推薦
早稲田大学	創造理工学部	環境資源工学科	指定校推薦
北里大学	獣医学科	獣医学部	公募推薦
藤田保健衛生大学	医療科学部	臨床検査学科	公募推薦
中部大学	工学部	都市建設工学科	公募推薦
明治大学	理工学部	数学科	指定校推薦
金城学院大学	生活環境学部	環境デザイン科	AO
金城学院大学	薬学部	薬学科	公募推薦
兵庫医療大学	薬学部	医療薬学科	公募推薦
中部大学	工学部	都市建設工学科	一般入試
大同大学	工学部	機械・機械工学科	AO

## 8 課題研究

今年度は、SSクラス・科学系クラブの生徒が中心となり、高大連携により研究を行った。

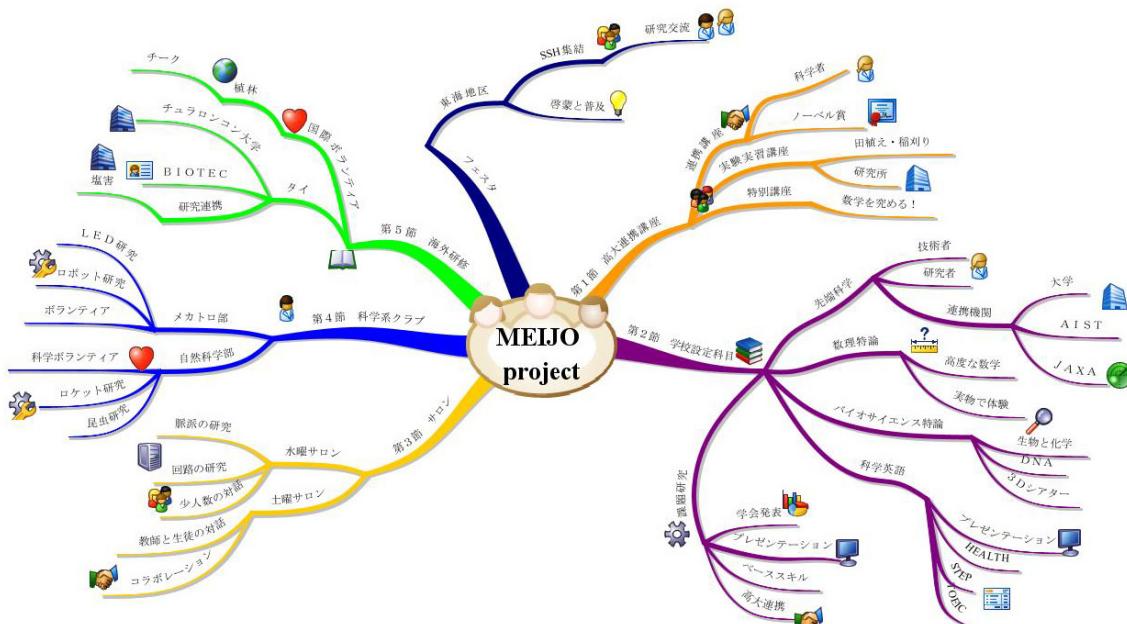
### ② 研究開発の課題 (根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)

- 高大連携講座** 文系の受講者への拡大と充実をすることで文理融合を目指すことが今後の課題である。
- 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。
- 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改善が次年度の課題である。
- 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。
- 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** 次年度は、スーパーサイエンスコースが2学年にわたり完成する。授業として「課題研究」が開講されるので、サロン的な学びのシステムを導入し、2・3学年の異学年の共同研究を展開する。
- 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ていく。さらには、スーパーサイエンスの卒業生が課題研究をさらに発展させて、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	～ 3年目のSSHを終えて 新たなる挑戦へ ～	7
第1章 研究開発の概要		8
第2章 研究開発の内容・方法と検証		14
第1節 高大連携講座		14
1-1 連携講座		14
1-2 特別講座：SS数学		28
第2節 学校設定科目		32
2-1 先端科学		33
2-2 数理特論		41
2-3 バイオサイエンス特論		48
2-4 科学英語		52
2-5 課題研究		56
2-6 全体に関する検証と考察		58
第3節 サロン		67
第4節 科学系クラブ		81
4-1 自然科学部活動報告		81
4-2 メカトロ部活動報告		84
第5節 海外研修		86
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2008」		97
第4章 外部評価		104
資料編		105
資料1～3 教育課程表		105～107
資料4 運営委員会議事要旨		108～110



\* SSH事業概要のマインドマップ



## はじめに ~ 3年目のSSHを終えて 新たなる挑戦へ ~

学校長 杉山伸哉

はやいもので、指定を受けてから 3 年が過ぎようとしている。研究期間の半分を終えようとしている。教育は遅行性といわれるが、国策であるSSH事業は短期間でその成果を示さねばならない。それが故に現場にかかる負担は大きい。意識せずとも重圧がのしかかる。その重圧は教師から、生徒へと伝播する。成果を求めるが故の焦りは、しだいに空回りをはじめ、肩ひじ張った取り組みは知らず知らずのうちに、疲労を招き、蓄積され、意欲を失う。このような事態は、決して望まれるものではない。このような状況を未然に防ぐことが私の務めである。今、その成果を問われると十分とは言い切れないが、一つの事実として、**本校初の東京大学への合格者が生まれたことは快挙である。**メディアで SSH 校は進学実績が伸びると取り上げられることが多いが、本校もその例に漏れることなく、進学実績は向上している。

研究開発課題の重点項目の一つに「**共に教え、学びあうサロン的な新しい学びのシステムの開発**」とある。サロンとは耳慣れない言葉であり、また、受ける印象としては教育現場になじまない響きも持ち合わせているが、ここでいう我々のサロンの目的とは、従来型の学問またはその講義が、ともすれば陥りがちであつたいくつかの壁を、対話・参加を主とする形式によって取り扱うことにある。この3年間で一定の成果をみることができた。サロンで教師と異学年の生徒との対話により何事も深く考える姿勢を身につけた生徒たち、そのなかから先の東京大学理科一類の合格者が生まれた。また、飛び入学により名城大学理工学部数学科への進学者が巣立つ。これらは本校独自の SSH 事業の成果であり、快挙だと言えよう。その他の事業においてもできる限り、サロンの根底にある精神を貫いた。

次年度は、そのノウハウを生かし、「**サロン的教育の中核拠点として、その責務を果たすこと**」に挑戦する。そして、サロンを広く一般に公開し、児童・生徒・保護者にもサイエンスの普及と啓蒙に努めたい。その際に忘れてはいけないことがある。

大人も子供もサイエンスを楽しもう！ クリスマスレクチャーのファラデーのように。

## 第1章 研究開発の概要

### 1－1 事業題目

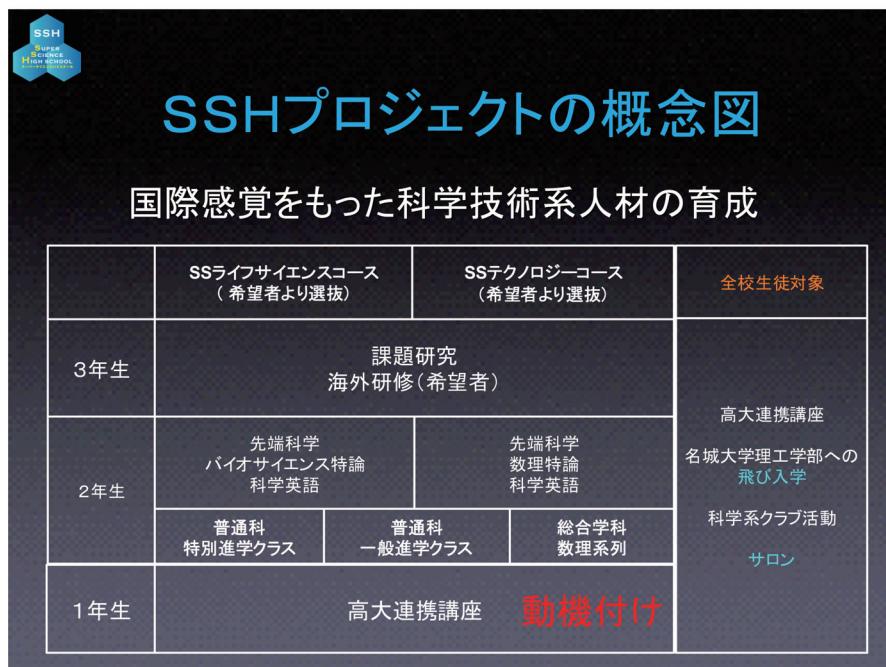
学校法人名城大学 名城大学附属高等学校における

「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年生では理科系の生徒を対象に、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。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、サロン的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。下図は、事業の概念図である。



#### 1. 研究開発の実施規模

平成20年度は、入門的な取組については普通科、総合学科とともに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。
- 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」 生命と環境をテーマに、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」 課題研究による探求力の養成を大学の研究室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、長期休業中は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。
- ③科学系クラブ ロボットコンテストをはじめ、各種イベントへの参加。活動を支援。戦績と受賞歴などにより評価を行う。
- 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。
- ⑤海外研修 高大連携、専門的な科目的延長として、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。海外の高校と共同研究が可能であれば、継続的に行う。

⑥SSH運営委員会の開催

本事業の運営について審議し事業を実施する。

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 : サロン的教育を展開**

**3.主任者氏名（役職名）**

- (1)事業推進 鈴木 勇治(教頭)
- (2)経理事務 岩田 修一(事務長)

**4.事業の実施期間**

契約日～平成21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	濱島 良一 名城大学附属高等学校教諭 (hamajimar@meijo-h.ed.jp)
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」	名城大学 (愛知県名古屋市天白区塩釜口1-501) 名城大学附属高等学校 等	岩崎 政次 名城大学附属高等学校教諭 (iwasakim@meijo-h.ed.jp) 伊藤 憲人 名城大学附属高等学校教諭 (iton@meijo-h.ed.jp)
③ 科学系クラブ メカトロ部・電気科学部 自然科学部	名城大学附属高等学校 等	吉川 靖浩 名城大学附属高等学校教諭 (yoshikaway@meijo-h.ed.jp)
④ サロン	名城大学 (愛知県名古屋市天白区塩釜口1-501) 名城大学附属高等学校 等	岩崎 政次 名城大学附属高等学校教諭 (iwasakim@meijo-h.ed.jp)
⑤ 海外研修	タイ 等	伊藤 憲人 名城大学附属高等学校教諭 (iton@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) 等	鈴木 勇治 名城大学附属高等学校教頭 (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 (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 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21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												→
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
杉山 伸哉	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	教頭	①②③④⑤⑥⑦⑧
中西 孝徳	名城大学附属高等学校	教頭	①②③④⑤⑥⑦⑧
岩田 修一	名城大学附属高等学校	事務長	①②③④⑤⑦⑧
浜島 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
梁川 津吉	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑦⑧
岩崎 政次	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑤⑦⑧
伊藤 憲人	名城大学附属高等学校	教諭	①②③④⑤⑦⑧
白戸 健治	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑦⑧
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	①②④⑦⑧
松井 治英可	名城大学附属高等学校	教諭	①②④⑧

氏名	所属	職名	事業項目
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	①②④⑦⑧
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	①③⑧
高木 国彦	名城大学附属高等学校	実習教諭	① ③④⑧
大塚 武司	名城大学附属高等学校	副主幹	① ⑦⑧

#### 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
<b>SSH運営委員</b>			
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)
	名城大学 大学教育開発センター	センター長	
江上 登	名城大学 理工学部	理工学部長	⑥ (謝金なし)
船隈 透	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	准教授	⑥ (謝金なし)
豊田 行康	名城大学 薬学部	准教授	⑥ (謝金なし)
中井 剛	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)
山本 進一	国立大学法人 名古屋大学	理事・副総長	⑥ (謝金なし)
<b>学校評議員</b>			
山本 進一	国立大学法人 名古屋大学	理事・副総長	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	丸新舎	常任理事	⑦ (謝金なし)
古田 晃久	三晃建築事務所	所長	⑦ (謝金なし)

#### 9. 決裁権限者

氏名	所属	職名	決裁事項
杉山 伸哉	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**

平成14年度より附属高校の特徴を生かして名城大学と全学的に連携し、「人間を創る」をサブテーマとし、年6～14回高大連携講座を実施してきた。年度終了時には、講義の内容をまとめた小冊子を大学教職員との連携のもと作成し、教養教育に資する普遍的な教材として活用してもらうべく、東海地方の高校や図書館などに配布し、教養教育の推進に努めている。加えて、この連携事業では、平成16・17年度に、体験サイエンス講座(4講座)、体験ゼミナール講座(3講座)をそれぞれ実施した。

体験サイエンス講座では、工学、農学分野等において、サイエンスの本当の面白さを生徒自らが実験、実習を通じて体感した。また、体験ゼミナール講座では、主に人文科学分野における学びの探究を、大学でいうゼミナール形式の授業形態を通して、主体的に学んだ。

これらにより、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・関心を高める連携教育を行い、平成14年度から延べ1,500名以上が参加した。

SSHに指定された平成18年度以降については、平成18年度は新たに附属高校単独の講座として11講座を実施し、平成19年度は内容をさらにレベルアップさせた12講座を実施した。平成20年度は、指定3年目にあたることもあり、今まで以上のレベルアップとより多くの生徒の参加を目指して12講座を開設し実施した。

##### **1－1－② 目的と仮説**

高大連携教育による早期の動機付けにより、世界一流の研究者に触れ、先端科学の専門的知識の概要を身につけ、明日の研究者としての自己を想像することができる生徒が育成される。その生徒はSSHの授業を通じて自然に探究力、問題解決能力を身につけていく。

一方それにより、理科離れ・学問離れが進むと言われる昨今において、純粋に学びの面白さを理解し、主体的に学習することができ、結果として基礎学力が向上していくことになる。

これらの取組の結果、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、より良い影響を与えることができる。また、保護者においては家庭内の生徒とのコミュニケーションによりアカデミックな視野が広がり、教育に対しての理解が深まり、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。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と推測される。

### 1-1-③ 指導計画

#### 講師テーマ一覧

回	実施日	講 師 氏 名	所 属	職 名	テ マ	受講者数
1	6/4	池谷 裕二	東京大学大学院 薬学系研究科	准教授	脳は私のことをわかってくれ ているのか	全校
2	6/7	船隈農学部長 稻垣農場長 土屋副農場長	名城大学農学部	教授	田植祭	41
3	7/19	平野 達也	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	37
4	7/19	田中 武憲	経営学部 国際経営学科	准教授	グローバリゼーションと日本の「品格」	21
5	7/19	武田 直仁	薬学部薬学科	准教授	実験Ⅰ：「漢方薬を作つてみよう」—葛根湯と紫雲膏の調製 — 実験Ⅱ：「タバコの煙が遺伝子を傷つける」—タバコ煙成分によるDNA損傷の検出—	20
6	7/26	村上 好生 石原 莊一 中島 公平	理工学部交通科学科	准教授 教授 准教授	省エネカーの科学	21
7	7/26	海道 清信	都市情報学部 都市情報学科	教授	小さな公園をデザインしよう	5
8	10/18	船隈農学部長 稻垣農場長 土屋副農場長	名城大学農学部	教授	収穫祭	45
9	11/13	飯島 澄男	名城大学大学院 理工学研究科	教授	ナノカーボン材料とその応用	全校
10	11/22	佐藤 文彦	法学部応用実務法学科	教授	社会あるところ法あり	46
11	11/22	平松 正行	薬学部薬学科	准教授	記憶のあれこれ～脳とうまくつきあうには～	37
12	12/24	川勝 博	総合数理教育センター	教授	SSH研究所ツア―	11

総受講人数(生徒数;全校を対象とした取り組みは除く) 284

#### 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にて使用したものを流用した。講義と実習の場合にわけて、アンケートの文案は、若干の差異を設けてある。

#### 第1回 「脳は私のことをわかってくれているのか」

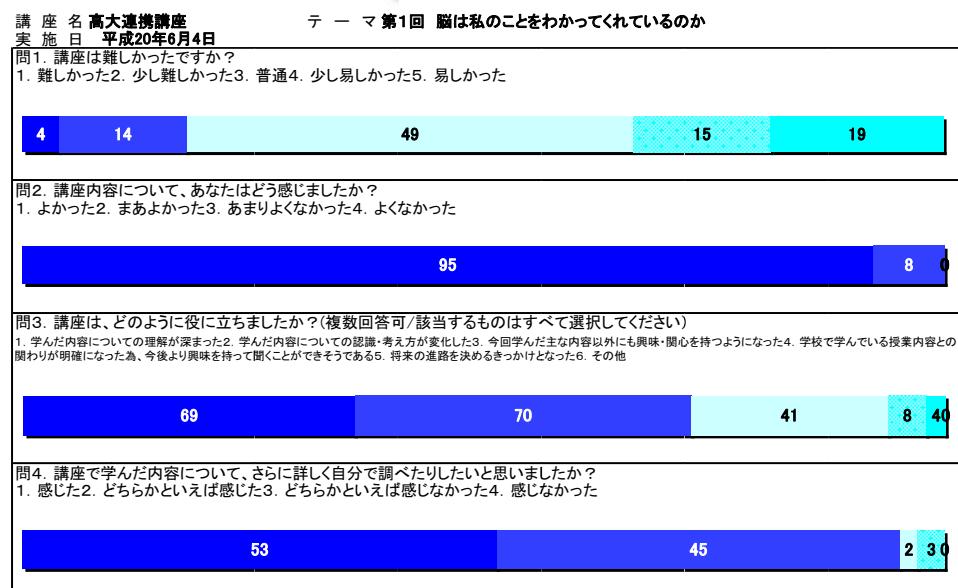
東京大学大学院の池谷裕二先生が「脳は私のことをわかってくれているのか」というテーマで講演をして下さいました。

海馬研究の第一人者の池谷先生による、人間の脳の不思議さに関して、最近の学説を踏まえた上でとてもテンポよく繰り出される数々の事例が、高校生の興味関心と繋がった事と、高校生にとっては身近な学習法などを題材にした講演でした。講演後のアンケート結果には、「もっと脳のことを詳しく知りたくなった」

「脳に対する考え方を変えた」「内容がおもしろくわかりやすかったので時間が経つのが早かった」「もっと先生の話を聞きたい」など、とてもいい反響が多数ありました。

7時限目という、生徒たちには少々きつい時間帯であったにも関わらず、ほとんどの生徒が池谷先生の講演に真剣に聞き入っていました。生徒の心に響く、内容の濃い有意義な講演でした。

平成20年6月4日 水曜日



#### 第2回 「田植祭」農作業の実体験

平成20年6月7日 土曜日

下山学長の挨拶の後、船隈農学部長および鈴木農場長よりバイオ燃料による食糧危機、現在、国の食糧自給率が39%であるなど食糧に対する話のあと、苗の植え方について担当者から説明を受けました。市民を含め約300名を4つのグループに分け実習を始めました。

水田の泥水に足を取られながらも張られた紐にあわせ1列に並び苗を植えていきました。始めはぎこちない手つきでしたが、慣れるにしたがって要領よく植えることができました。

今回の実習内容については、ほとんどの生徒が「よかったです」との回答があり、実習で学んだこととしては「こんなに田植えが重労働だとは思わなかつた。」昔の人たちが食べものを大事にしていた理由が理解できたなど実体験から食に対する理解が深まつたように思いました。自分が植えた苗がどのように成長するか楽しみのようで、秋の収穫祭も是非参加したいという生徒も多数いました。

講座名 高大連携講座  
実施日 平成20年6月7日

テーマ 第2回「田植祭」農作業の実体験

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、あなたはどう感じましたか？  
1. よかった2. まあよかったです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. 学んだ内容についての理解が深まった2. 学んだ内容についての認識・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. 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. どちらかといえは感じなかった4. 感じなかった



### 第3回 「植物のDNA抽出・PCR法によるコメの品種判別」 平成20年7月19日 土曜日

2つのコメ品種（コシヒカリ、日本晴れ）からDNAを抽出し、それをもとにして、PCR法によってコメの遺伝子の増幅を行った。さらに、増幅された遺伝子を電気泳動することで、実際に目に見える状態（フィルムで撮影）で遺伝子を確認。

#### 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。

#### ②PCR法によるコメDNAの増幅

PCR（ポリメラーゼ連鎖反応）法：DNA配列の一部分を大量に増幅する技術。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

#### ④PCR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25分間の電気泳動。その後ゲル染色液に10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。

どの班も3種類（コシヒカリ、日本晴れ、コントロール）の泳動像の違いがはっきりと出た。

TAの手助けと操作手順が分かり易くテキストに書いてあるので、実験は非常に上手く進み、実験後に数

人の生徒が平野先生に質問し、楽しくも奥の深い経験ができた。

講座名 高大連携講座

テーマ 第3回「植物のDNA抽出・PCR法によるコメの品種判別」

実施日 平成20年7月19日

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、あなたはどう感じましたか？  
1. よかった2. まあよかったです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. 学んだ内容についての理解が深まった2. 学んだ内容についての認識・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. 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. どちらかといえは感じなかった4. 感じなかった



## 第4回 「グローバリゼーションと日本の「品格」」

平成20年7月19日 土曜日

アメリカのサブプライムローン問題に端を発する世界経済の停滞、原油・エネルギー資源や穀物などの食料価格の記録的な高騰、深刻な地球環境汚染など、人類共通の課題が私たち日本人の生活にも「影」を落としている。そんな中、以下の3点が、昨今の日本の特徴としてあげられた。

- ① エネルギー・食料自給率が低い。  
〔輸入・海外加工に依存〕
- ② 雇用形態の格差が広がりつつある。  
〔労働形態・賃金の格差〕
- ③ 海外生産への依存が高まりつつある。  
〔単純作業で生産可能な機器の増加〕

その一例として、iPod があげられた。iPod の中身には日本でしか生産できない部品もあるが、組立て自体は単純作業が可能なため、多くは賃金の安い海外で生産される。これによって、日本の雇用が失われる。日本を代表する自動車メーカーの TOYOTA ですら、海外工場が国内工場を上回った。

こうした状況を打破するためには、グローバルな競争に耐え抜く日本と日本人の「品格」が必要であるということがわかった。



講座名 高大連携講座  
実施日 平成20年7月19日

テ - マ 第4回 「グローバリゼーションと日本の「品格」」

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



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. 学んだ内容についての理解が深まった2. 学んだ内容についての認識・考え方方が変化した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. 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



## 第5回 実験Ⅰ：「漢方薬を作ってみよう」 —葛根湯と紫雲膏の調製—

平成20年7月19日 土曜日

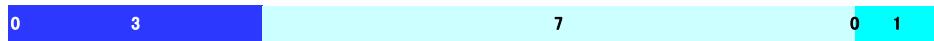
実験Ⅰでは漢方についての基礎知識と漢方薬の種類と効果などを実験前に詳細に講義された。材料を量り取る際に一つ一つを口に含み、味や香りを確認することもできた。漢方薬の材料を五感を使って感じられることは、生徒にとっても良い体験となったと思われる。漢方の見方を知るいい機会となったようだった。

講座名 高大連携講座  
実施日 平成20年7月19日

テ一マ 第5回 実験I:「漢方薬を作つてみよう」  
—葛根湯と紫雲膏の調製—

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、あなたはどう感じましたか?

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



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. 学んだ内容についての理解が深まった2. 学んだ内容についての認識・考え方方が変化した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. 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



## 第5回 実験II:「タバコの煙が遺伝子を傷つける」 —タバコ煙成分によるDNA損傷の検出—

平成20年7月19日 土曜日

実験IIではタバコの煙の作用とDNA損傷のメカニズム、それを検出する手法についての事前講義があり、その後実験を行った。ピペットマンなどの器具やマイクロチューブなどを使って実験することに対して、いかにも大学での実験という雰囲気があったからか、強い憧れを抱いたようで、非常に興味深く実験していた姿が印象的であった。実験は4人で1グループになっており、それぞれにTAが1人付くので、実験の待ち時間には学生生活のことなどを質問していた。

両実験とも手厚く丁寧な指導と、学生によく接することができたことから、学習へのよい動機付けとともに、これから自分の自分を考えるよい機会になったと思われる。



講座名 高大連携講座  
実施日 平成20年7月19日

テ一マ 第5回 実験II:「タバコの煙が遺伝子を傷つける」  
—タバコ煙成分によるDNA損傷の検出—

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、あなたはどう感じましたか?

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



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. 学んだ内容についての理解が深まった2. 学んだ内容についての認識・考え方方が変化した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. 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



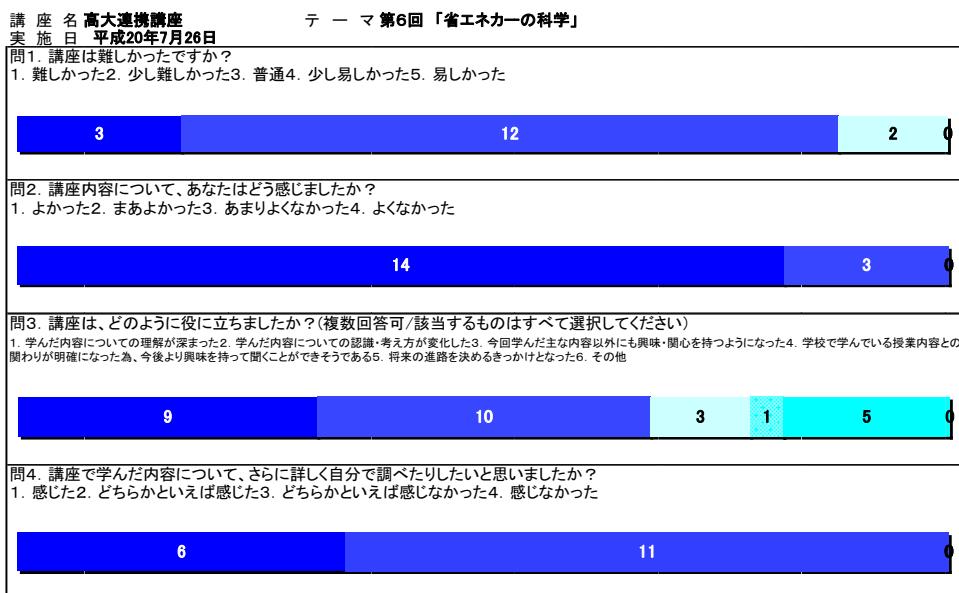
## 第6回 「省エネカーの科学」

平成20年7月26日 土曜日

村上准教授が、スクリーン映像とレジュメを用いながら省エネレースカーに必要な技術を解説した。

内容を抜粋すると、「燃費について」「小さい力で動かすこと」「小さい抵抗力で動くようにすること(車体を小さく・軽く・強度・耐久力)」「ボディー材質」「形」「動く構造に関して(ペアリング、前輪配列、調整機構、タイヤ、無理なく曲がるなど)」「エンジン調整」「レーステクニック、ドライバーに関すること」などを、高校生には難解になりがちな内容だが、できるだけ分かり易いことばを用いながら説明して頂いた。(約70分)

その後、レースで使用している3台のレースカーを目の前にし、製作者であり、レース参加者であるクラブ員から具体的な説明を受けた。高価な CFRP 素材を手に取ってみたり、プラスチック版の加工方法や自作の走行中のエンジンを切るシステムなど細やかな内容に聞き入っていた。工夫にはきりが無く、泊り込みでの作業も少なくないなどインパクトのある内容であった。質疑も活発で予定時間の20分では不足する程であった。



## 第7回 「小さな公園をデザインしよう」

平成20年7月26日土曜日

可児キャンパスに隣接する住宅団地の中にある小さな公園をデザインする。近年は子どもの数も減り、お年寄りが増えてきたなど住民の年齢や環境が変化し、公園の利用者が減ってしまった。住民が公園を利用しやすくするためにどのように公園をデザインし直したらよいかを考え、提案する内容であった。

まず、公園についての講義を行い、現地調査を行った。公園のデザインはソフト(イラストレーター、フォトショップ)を用い、ティーチングアシスタントのアドバイスを受けながら公園をデザインした。最後に自分がデザインした公園をプレゼンテーションし、講評を受けた。

生徒はイラストレーターなどの操作に苦戦しながらも自分なりの公園をデザインすることができ、提案することができた。



講座名 高大連携講座  
実施日 平成20年7月26日

テ - マ 第7回「小さな公園をデザインしよう」

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、あなたはどう感じましたか？

1. よかった2. まあよかったです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. 学んだ内容についての理解が深まった2. 学んだ内容についての認識・考え方方が変化した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. 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. どちらかといえど感じなかった4. 感じなかった



## 第8回 「収穫祭」

平成20年10月18日 土曜日

### 講義「稻を学ぶ」

昨年との違いは、講義が一般市民にも公開されたことである。一般市民は希望者（14名）が受講した。内容は、昨年度と同様、「コメと稻の違い」「稻の開花・受粉・成長」「世界のコメ」であった。一般市民も参加したので、「大学の通常講義」という雰囲気は無く、ほとんどの生徒がメモを取るなど前向きに受講し、稻刈りの前に稻について学べた。また、講義後に教授に直接質問に行く生徒もいた。

### 「稻刈り」

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稻刈り指導をした。教授や経験者が丁寧に指導し、未経験者もスムーズに行動できた。

### 「昼食」

お茶とおにぎりと大学生が作った豚汁を頂いた。

昨年度の反省を活かし、時間があれば附属農場の栽培植物を観察するよう生徒に指導した。その結果、移動途中に植物を観察しながら移動する様子が伺えた。

講座名 高大連携講座  
実施日 平成20年10月18日

テーマ 第8回「収穫祭」

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、あなたはどう感じましたか?  
1. よかった2. まあよかったです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. 学んだ内容についての理解が深まった2. 学んだ内容についての認識・考え方方が変化した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. 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



## 第9回 「ナノカーボン材料とその応用」

平成20年11月13日 木曜日

カーボンナノチューブを発見した、飯島先生による講演であったが、文系生徒を考慮して下さり、カーボンナノチューブの研究話ではなく、「なぜ科学者を目指したのか」「理科を好きになったきっかけ」「カーボンナノチューブを発見したことでのどのような賞を受け、どんな生活に変わったか」などの講演会であった。

講座名 高大連携講座  
実施日 平成20年11月13日

テーマ 第9回「ナノカーボン材料とその応用」

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、あなたはどう感じましたか?  
1. よかった2. まあよかったです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. 学んだ内容についての理解が深まった2. 学んだ内容についての認識・考え方方が変化した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



## 第10回 「社会あるところに法あり」

平成20年11月22日 土曜日

一般に、科学技術は、価値的・倫理的に中立（ニュートラル）である。とはいっても、科学技術それ自体も、それを取り扱う人間も、社会の中で存在するのであるから、社会のルールたる「法」と無縁ではない。また、社会が異なれば、歴史・文化・伝統が異なるように、法も異なる。文化が多様であるように、法もまた多様である。ときに「日本の常識は世界の非常識」という状況もある。この講義は、「法」というものの基本構造から語り始めて、世界各国の法の違いを紹介し、柔軟な世界観をもつための一助として欲しい、という講演者の思いが良く伝わった講義であった。

講座名 高大連携講座  
実施日 平成20年11月22日

テ一マ 第10回「社会あるところに法あり」

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、あなたはどう感じましたか？

1. よかった2. まあよかったです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. 学んだ内容についての理解が深まった2. 学んだ内容についての認識・考え方を変化した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. 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つた4. 感じなかつた



## 第11回 「記憶のあれこれ～脳とうまくつきあうには～」

平成20年11月22日 土曜日

記憶は脳でどのように形成されているのだろうか。眼、耳、鼻などからの情報が脳に入ってきて、それぞれ受容体を介して脳を刺激する。しかし、脳に入ってきた情報はすべてが同じレベルで処理されている訳ではない。注意を向けないと記憶される情報として脳内に留まれない。興味を持って脳を刺激すれば、より色々な情報と結びついて強い神経回路ができるが、嫌々すれば、記憶の形成は阻害される。そのため脳は、多くのグルコースや酸素を消費している。脳に血液が行かない記憶は障害され、後には脳細胞は死んでしまう。

最先端の脳科学を、受験勉強への活用法なども織り交ぜながら、高校生にもわかりやすく説明をされていた。大変興味深い内容であった。

最後に積極的に質問をする生徒がいなかったのが残念である。

講座名 高大連携講座  
実施日 平成20年11月22日

テ一マ 第11回「記憶のあれこれ～脳とうまくつきあうには～」

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、あなたはどう感じましたか？

1. よかった2. まあよかったです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. 学んだ内容についての理解が深まった2. 学んだ内容についての認識・考え方を変化した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. 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つた4. 感じなかつた



名城大学総合数理教育センター 川勝 博 教授の案内のもとに東濃地科学センターと自然科学研究機構核融合研究所の見学をした。東濃地科学センターでは、東濃地科学センターで行われている地層科学研究について説明を受けた後、実際にウラン鉱山坑道に入坑し、研究坑道の掘削の様子や地層研究についてわかりやすく説明を受けた。

昼食後、自然科学研究機構核融合研究所へ行った。現在のエネルギー問題や核融合研究の必要性、核融合科学研究所の役割と大型ヘリカル装置（LHD）の今後の実験計画について説明を受けた。その後、LHDの見本を見学し、スーパーコンピュータによるシミュレーションを体験し、シミュレーション科学の研究に触れた。

ウラン鉱山坑道に入坑できたことは、大変よかったです。しかし、LHDは、実験中のためレプリカのみで、実際に見学できなかつたことが残念です。事前に地層研究や核融合について勉強しておけば、さらによかっただと思う。



講座名 高大連携講座  
実施日 平成20年12月24日

#### テーク 第12回「SSH研究所ツアーア」

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

2

5

4

0

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

10

1

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. 学んだ内容についての理解が深まつた2. 学んだ内容についての認識・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

8

4

2

2

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つた4. 感じなかつた

6

5

0

## 1－1－⑤ 検証と今後の展望

一連の本講座は、全校生徒および保護者を対象として実施してきた。実際に保護者の受講は第1, 9回のみであったため、生徒を主な対象として考察する。本講座は基調講演を除き、希望により受講者を募った。これは、FOR ALLではなくFOR EXCELLENCEの考え方についたがい、今年度の取り組みすべてに共通する方針である。以下に受講者数およびリピート率の一覧を示す。

(ただし、全校生徒を対象とした第1・9回の受講者数は除く)

**平成20年度高大連携講座受講者数(延べ人数)**

学科	コース・系列	第1学年	第2学年	第3学年	計
普通科	一般進学クラス	147	51	37	235
	内理系選択者		44	14	58
	特別進学クラス	3	3	5	11
	内理系選択者		2	5	7
	国際クラス	1	0	0	1
	普通科合計	151	54	42	247
総合学科	内理系選択者	0	46	19	65
	コミュニケーション系列		1	30	37
	数理系列	6	0	0	0
	総合学科合計	6	1	30	37
計		157	55	72	284

**平成20年度高大連携講座受講者数(実人数)**

学科	コース・系列	第1学年	第2学年	第3学年	計
普通科	一般進学クラス	63	41	37	141
	内理系選択者		34	14	48
	特別進学クラス	3	3	5	11
	内理系選択者		2	5	7
	国際クラス	1	0	0	1
	普通科合計	67	44	42	153
総合学科	内理系選択者	0	36	19	55
	コミュニケーション系列		1	29	36
	数理系列	6	0	0	0
	総合学科合計	6	1	29	36
計		73	45	71	189

**平成20年度高大連携講座受講者数(リピート率=延人数÷実人数)**

学科	コース・系列	第1学年	第2学年	第3学年	計
普通科	一般進学クラス	2.3	1.2	1	1.7
	内理系選択者		1.3	1	1.2
	特別進学クラス	1	1		1
	内理系選択者		1		1
	国際クラス				
	普通科合計	2.3	1.2	1	1.6
総合学科	内理系選択者		1.3	1	1.2
	コミュニケーション系列		1	1	1
	数理系列	1	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	総合学科合計	1	1	1	1
計		2.2	1.2	1	1.5

**平成20年度高大連携講座受講者数(受講回数別)**

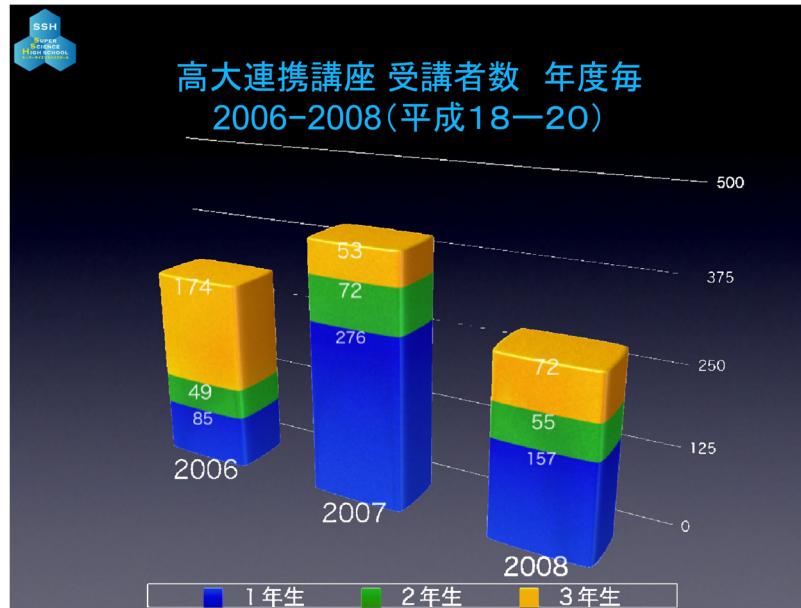
学科	コース・系列	第1学年						第2学年					第3学年				
		参加回数	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4
普通科	一般進学クラス	25	15	10	7	2	4	32	8	1			37				
	内 理系選択者							25	8	1			14				
	特別進学クラス	3						3					5				
	内 理系選択者							2					5				
	国際クラス	1															
	普通科合計	29	15	10	7	2	4	35	8	1	0	0	42	0	0	0	0
総合学科	内 理系選択者							27	8	1	0	0	19	0	0	0	0
	コミュニケーション系列	6						1					28	1			
	数理系列																
総合学科合計		6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	28	1	0	0	0
計		35	15	10	7	2	4	36	8	1	0	0	70	1	0	0	0

高大連携講座は主に1年生を対象にして、早期の動機付けのために開講するものである。アンケートの結果からは、概ね好評であること、科学者に対する理解が深まったこと、昨年より受講者数が全体的に減少したこと等がうかがえる。学年別に見てみると、3年生の受講者は延べ人数・実人数ともに増加しているが、1年生の受講者は延べ人数・実人数ともに大幅に減少した。担任を通じての広報や、ポスター・保護者案内による広報など昨年と同様に行ってきたつもりだが、次年度に向けての反省としたい。

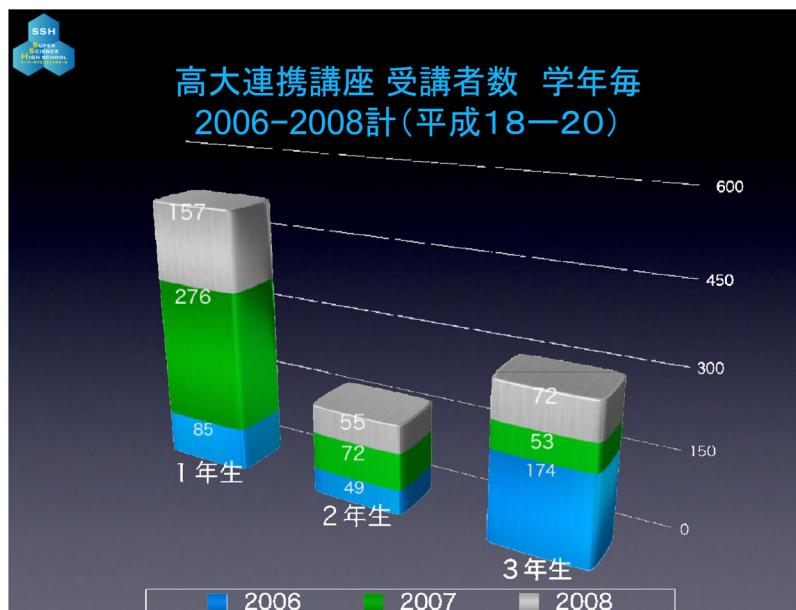
一方、リピート率を見ると、昨年と同様普通科・総合学科ともに1年生が最も高く、特に特定の生徒については4・5・6回と繰り返し参加している生徒が13名いることから、決して多くはないが本講座の重要性が明確になり、一部の生徒には着実に科学の芽が芽生えていることが伺える。

実験・実習についてはそもそも定員が少なく、ほぼ定員を充足する形で実施できたが、講義形式の場合にはさらに多くの生徒の参加が見込めるため、次年度に向けて講座内容の精選・新たな講師の発掘を図っていきたい。また、大学の施設見学や、文系志望の生徒のための講座も充実させていきたい。ここで、三年間を振り返ってみる。

三カ年の受講者数の推移を見ると、平成18年度から平成19年度にかけては増加しているが、今年度は減少し、初年度並みに落ち込みが見られた。考えられる原因としては、講座内容がマンネリ化しているためか上級学年での繰り返し受講が減少したことである。



一方、学年毎の受講者数を三年間の合計で表すと、以下のようになる。1年生の受講がもっとも多いことから、本事業の意図する下級学年への動機付けの目的は果たしていると考える。



次年度に向けては、講座内容の充実と全学的な啓蒙を図ることを課題としたい。

## 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 竹内英人氏に依頼した。

基本を大切にし、様々な視点から問題を考えることを重点におき、計18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。その際、通常の授業では触れることができないような回り道をしながら数学の本質にまで掘り下げることで、上辺だけの解法のコツ、テクニックではない「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」を育てることが目的である。また、同時に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

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	4/18	<b>数学の勉強法～公式暗記からの脱却～</b> 当たり前のように用いてきたΣの公式を色々な視点から自らの力で導き、応用問題につなげる力を養う。公式をどう導くか、どうしてその発想が出てくるかを大切にし、数学の面白さを知り、受験に立ち向かえる力を理解させる導入授業であった。
2	4/30	<b>数列で遊ぶ～柔軟な発想力を～</b> 公式を覚えて当てはめるのではなく、自ら導き今後につなげる前回からの引き続きの内容。公式は数式として覚えるのではなく、言葉（条件）として理解し覚えることで数学的思考の幅が広げることができた。公式を使い数学で遊んでみるという発想を大切にした。
3	5/7	<b>手を動かして実験しよう(1)</b> 数列の中で最も苦手意識を持ちやすい群数列を取り上げた。『基本=簡単』と思っている生徒が多いなか、基本が土台（本質）を作ること。土台がきっちりしていかなければ、どれだけ新たなものを吸収しようとしても積み上がらないということを理解させた。
4	5/28	<b>手を動かして実験しよう(2)</b> 記述問題を解くにあたって、問題を見てすぐ書き始めるのは良い結果を生まない。5分ほど考え、戦略を練ってから書く癖をつけよう。そして、「難しそうだな。」と感じた場合はひとまず簡単な例で実験してイメージをつくろう。という答案の書き方、考え方を中心とした。
5	6/4	<b>基本は簡単？・式変形を楽しもう</b> 「方程式を解け。」という問題をみたら、移項や因数分解・解の公式等を使って解くことができる数学では実に基本的な問題であるが、方程式の解とは何かという本質を理解し問題を解く楽しさを感じた。例えば、「3次方程式の3つの解 $\alpha, \beta, \gamma \dots$ 」という問題を見たら、すぐに解と係数の関係を利用して問題を解くという定石を取つ払い、解の変換をし、問題の本質を見ることにより、きれいで素早く問題を解けることを理解させた。解と係数の関係を使って解けば、時間と計算力があれば解くことが出来るが、前回の手を動かすというのとは違い、本質的なことを理解し発展させていくことを考えさせた。
6	6/18	<b>1学期のまとめ～色々な発想をしよう～</b> 1つの問題を用いて色々な方法を考えていく。どこにターゲットを置くかを考え、1つの方法
7	7/9	

回	実施日	テーマ・内容
		にこだわらず、別解を考えることによって、視野を広げることを1学期のまとめとして行った。どのようなことも1つの答えに対し、視野を広げ、様々な方法で向かっていこうと数学を通して学んだ。
8	9／3	<b>絶対値を克服しよう</b> 絶対値を含んだ問題、例えば、 $ x - 2  +  x - 6  = 6$ は、「絶対値記号を含んでいるから難しい。」「場合分けしないといけないから難しい。」と感じる生徒も多い。その中で、絶対値の意味、特に $ a - b $ とは、 $a$ と $b$ の2点間距離である。という基本的考え方を再確認し、問題にチャレンジし苦手意識をほぐしていった。
9	9／10	<b>問題を見て、戦略を立てよう</b> 前回の復習で絶対値を含んだ問題を、じっくり考え方作りきることをまずは目標に行った。入試や模試では、部分点を狙って点数を重ねることも1つの戦略ではあるが、それを追いかけていては、力は付いてこないので、方針・戦略を立てて解くこと、難しいと思ったら切り換える勇気も持つこと、そして一番大事なことは基本に戻ることを学んだ。第4回の講座の意味を復習し、発展させた意図もあった。また、教科書には出てこない、文字が3つ、4つの場合の相加・相乗平均の不等式の証明も行った。
10	9／17	<b>公式を導こう・面倒なことの本質をさぐろう</b> 近年の数学入試問題では、公式を導く問題も数多く出題されている。その中で、当たり前のように使っている公式を再度導いてみると、教科書や授業では扱わない証明方法で導いた。公式を覚え利用する力は当然必要であるが、公式を導くために使われている手法やテクニックを知ることが、難問を解くカギでもあることを理解した。また、面倒な解き方や解法も多くあるが、どうして面倒であるのかという原因を探ることにより、本質が見えてくることも考えさせられた。
11	10／1	<b>色々な解法を考えてみよう</b> 色々な解法を考えることによって視野を広げるという1学期の内容を再度確認した上で、小学生的な解法から様々な公式を利用した解法まで数多くの解法を考えた。また、難しいといわれる問題は、簡単な問題がいくつも組み合わされて難しい問題が出来ている。簡単な問題をいかに応用的に問題に生かしていくかも学んだ。
12	10／8	<b>面倒な計算も手を動かそう</b> パッと見た瞬間に面倒な計算だと思う問題も数多い。しかし、手を動かさなければ答えは得られない。今まで何度も学習してきたが、じっくりと手法を考え、よりよい答案を作ることもしてきたが、面倒な計算をするしかない問題も多くあることを実感した。また、小学校で学ぶ「π」の定義、 $\pi > 3$ であること、さらに $\pi > 3.05$ であることなども証明した。
13	11／5	<b>色々な視点をもとう</b> 1つの問題を様々な視点から見、切り口を探って行くことを考えた。三角関数は、多くの公式を持つためそれを利用することで解答を考え、角度の部分だけを見て何か法則は見つからないかと考えた。利用する道具（公式）は現在までに数多く学習し知っている。その道具をいかに使いこなすかが大切であることを理解した。
14	11／12	<b>黄金比を考えよう</b> 正五角形に関する問題を解き、比の中で最も美しいとされ、名刺や文庫本、ピラミッドなどに使われている黄金比について考えた。また、黄金比には正五角形と密接な関係があり、黄金比を利用してコンパスと目盛りのない定規だけで正五角形が作図できることを知った。
15	11／19	<b>数の理論</b> 整数問題は、教科書や授業で深く扱わないこともあるので問題を解くにあたり、何から手をつけていいのかわからないことが多い。また、問題文もとても短いので、ポイントとなる部分を探すのが容易ではない。そのような問題を、問題文に隠された意図を探り、切り口を切り開くことを考えた。
16	1／21	

回	実施日	テーマ・内容
17	3/11	<b>まとめ</b> 最新の入試問題を解き分析と来年度の受験に向け、演習を通して今後の数学学習の姿勢について考えた。また、1年まとめとし、数学を通して学んだことや今後学びたいことなどについて、意見を発表し話し合いを行った。共感できる意見や自分とは異なった意見を聞き、視野を広げることもできた。
18	3/12	

### 【授業内容例】

第16回 「数の理論」

第1問 「3以上9999以下の奇数  $a$  で、  $a^2 - a$  が 10000 で割り切れるものをすべて求めよ」

解法のポイントは、①  $a(a-1)$  が  $10^4 = 2^4 \cdot 5^4$  で割り切れる事。②  $a$  は、奇数より  $a-1$  が偶数となること。③  $a$  と  $a-1$  は連続した2整数より互いに素となること。④  $a \geq 3$  より、 $a = 5^4 l$ 、 $a-1 = 2^4 m$  ( $l, m$  は整数) とおけること。この4つのポイントが気づくかどうかが重要で、かなり難易度が高い問題であった。4つのポイントの見つけ方の手順を教わった。

第2問 「 $a, b$  は整数とする。このとき、 $\sqrt{3}$  は、 $\frac{a}{b}$  と  $\frac{a+3b}{a+b}$  の間にあることを示せ。」

問題を難しくしている原因として①場合分けがあること。②文字  $a, b$  (2つ) 出てくることがあげられる。すぐ解答をする前に具体的な数字で実験を行ってから、解法を考えることを学んだ。

今回の2問は、テクニックを要する問題であったが、切り口が見つかると容易に求まることを体感した。問題の意図を読み取って解く習慣を付けなければいけないと思った。

### 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. 今回の授業は面白かったです？

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無い 5. 面白く無い

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つた 5. ならなかつた

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つた 5. 感じなかつた

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つた。

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課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見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。

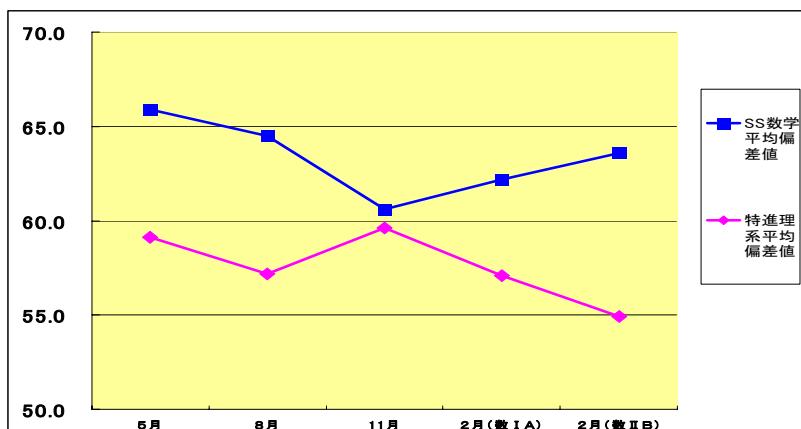
結果をみると、講義内容はやや難しく理解するまでに時間がかかっているように思われた。いろいろな展開に対して、自分の考えを導き処理をしていく力を養うことが今後も必要と感じた。

しかし、「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」という講義の大きな目的である部分に関しては、肯定的な解答が非常に多いので、基礎知識と理解の上に応用力が重要であることを学んだと言える。数学の勉強法は?と聞くと、「公式は暗記して使えるようにする。」「問題のパターンを覚え解けるようにする。」と答える生徒も多い。もちろんこのことは大切であるし、最低限行わなければならない。しかし、それでは応用が利かず思うように成績が伸びていかないということを感じた講義であった。考える力・粘り強く取り組む力をこの講義を通して学んだので、今後は実行し模試試験等で好成績を残せ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

この講座の最大のテーマは、「1つの問題を様々な角度から見て考え、視野を広げる」であった。数学は「答えが1つであるからおもしろい。」とよく言われるが、その1つの答えに向かう道は多くある。すんなりと解けるものもあれば、複雑な計算を重ねて解けるものなど。それを探り、知るというおもしろさを学んだ講座であった。これは、数学に限らず、今後の生きていく中でも必要な力であると考える。今後も、視野を広く持つことを継続し、さらに答案作りを通して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たい。

学力的な向上の成果を判断すべく河合塾全統模試（5月・8月・2月）、進研模試（11月）の成績をみると、全体的には2年生における中弛みが明らかと言える成績結果であった。しかし、本講座の受講者は非受講者と比較して、講座を通じた学んだ受験への意識付けや心構え等も学んだ。その結果、初めてのマーク・記述模試に対する意欲の差が生まれ、このような成績の差異が現れたともいえる。やや難易度の高い全統模試での差をみても、数学に対しての姿勢や取り組み方も前向きで、答案からは粘り強く取り組む姿勢を感じることができた。



## 第2節 学校設定科目

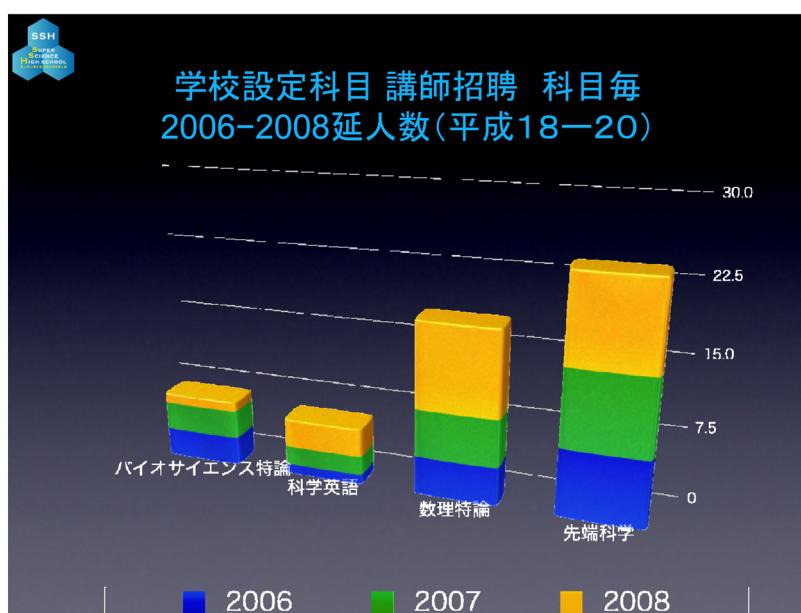
平成20年度は2年生スーパーサイエンスコースを対象に5つの学校設定科目を設置した。スーパーサイエンスコース(以下、SSコースと略す)は2種類あり、一つは理工系に対応したSSテクノロジーコース、もう一つは生化学系に対応したSSライフサイエンスコースである。それぞれのコースでは教育課程にしたがって、最大4つの科目を履修する。数理特論とバイオサイエンス特論が、理工系・生化学系にそれぞれ対応した選択科目で、それ以外の先端科学・科学英語、実験実習を行う課題研究が必修単位である。

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開拓することが、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開拓した。二年間の実践を踏まえて、平成20年度は更なる改良を重ね実施した。

二年後は、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。すべての科目は、アンケート調査を行い、内容の向上に勤めた。アンケートの文案は平成16年度に採択されたSPPにて指定された書式を転用した。以下に5つの科目について個々に報告を行い、最後に、この三年間のまとめを述べる。

平成18年度は12名・平成19年度は13名・平成20年度は10名というように高校教育に理解ある教授陣が増加しており、円滑な高大連携教育が推進されている。



## 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の講義を聴講する。文字通り、それぞれの科学分野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年生である。

「先端科学」も本年度で3年目となった。そこで、これまでの経緯を振り返りたい。

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、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いう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、大学での研究内容が専門化・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である。

(2)は、大学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である。(1), (2)は大学の学部・学科についての明確な意識を持たずに入路を決定してしまうという結果を導きかねず、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なくす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、「先端科学」の初年度からの一貫した目標である。これまでわれわれは、次のような取り組みを行ってきた。

#### ●1年目〈講義内容の吟味〉

「(2)社会と学校の隔たり」に留意し、講師の方には事前に、講義内容となるべく高校生の生活・授業に即したものに工夫していただくことや、その研究内容が実社会・産業界にどのように役立てられているのかが分かる講義をしていただくよう依頼した。また、講師がなぜその分野を研究テーマとして選んだのか、あるいは研究していく中でどのような喜びが得られたかなど、生徒の入路決定や学習意欲につながると思われる内容についても極力講演していただくようお願いした。

さらに「(1)高校と大学の隔たり」を鑑みて、講義後、講師と生徒が自由に・形式張らない形で質疑応答できるよう講師の方と時間調整をした。

#### ●2年目〈振り返りワークシート、マインドマップの導入〉

講義内容の工夫だけでなく、生徒自身の聴講の取り組みを充実させたいという意向のもと、「振り返りワークシート」を導入した。

振り返りワークシートとは、それぞれの講義について(a)講義全体のまとめ、(b)講義のキーワードの抽出・関

連記事の調査、(c)講義内容に関連するメディアの紹介、(c)講義全体の要約・感想を1枚のプリントにまとめさせるものである。これを毎回生徒に課すことによって、講義の内容を生徒自身が深めることができるよう工夫した。

さらに、「(a)講義全体のまとめ」の作成にあたっては、マインドマップを導入した。マインドマップとはもともと、漠然とした問題やアイデア・発想を可視化して俯瞰→整理→再構築する手法として考案された思考ツールである。本校ではこれを講義の聴取方法として転用している。

まず、講義のテーマとなる概念や話題(central idea)を画面の中心に置き、講義中のトピックを中心から放射線状に枝(brunch)を広げるようにして随時書き込んでいく。テーマとトピック、またはトピック同士の関連性によ



って配置や大きさ、ブランチの太さを適宜工夫し、時にはイラストも加える。こうすることによって生徒が後から講義全体の内容を俯瞰することができるようになる(左図参照)。

マインドマップを用いることで、文章として情報を線状的にまとめるという作業が省略されるため、講義の内容を漏らさずリアルタイムに記録できるというメリットがある。また、各トピック

の因果関係や講師の力点がイメージとして把握されるため、講義の内容を振り返りやすい。

振り返りワークシートは、毎回高校担当者が添削を行い、生徒に返却する。添削にあたって、担当教員も生徒と同じように講義を聴講し、マインドマップを作成した上で添削を行っている。生徒と教員自身のマインドマップを比較することにより、生徒が講義の中でどのような点に興味関心が喚起されたのか、もしくは聞き落としたのかが明確になり、添削指導がより具体的かつ客観的にできるようになった。

これまでの2年間を概括すると、生徒にとっては「講義を聞く」→「内容をまとめる」の確立であり、教員にとっては、それを受けた添削するしくみの定型化であった。

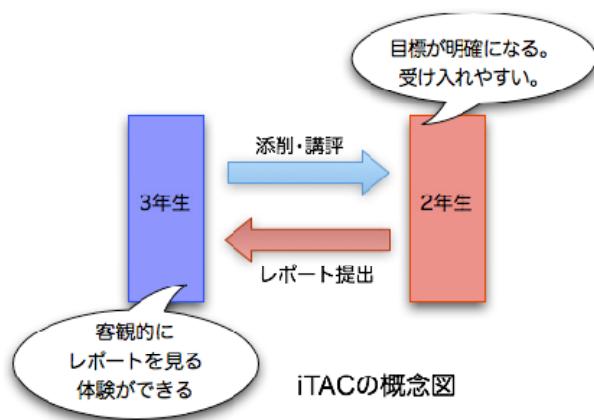
そこで3年目の本年度は、この次の段階、生徒が「自分の書いたものを見直す」指導をどのように充実させるかが課題となった。

## 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」力の伸長である(詳細については2年次の本校年次報告書を参考のこと)。理系学生のレポート作成能力の減退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」の元になるものを充分に聞き取っていない・まとめられていないのではないかという仮説に基づく。もし、それ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)との関係に現れるはずである。これを敷延すれば、前者の指導を通じて、後者の能力も伸長するはずである。われわれは、この仮説を今年度の検証すべき課

題として取り上げることとした。

しかし、自分がうまく聞き取っているか(うまくマインドマップを作成しているか)は客観的にはかなりづらい。そこで今年度は新たな取り組みを導入することにした。

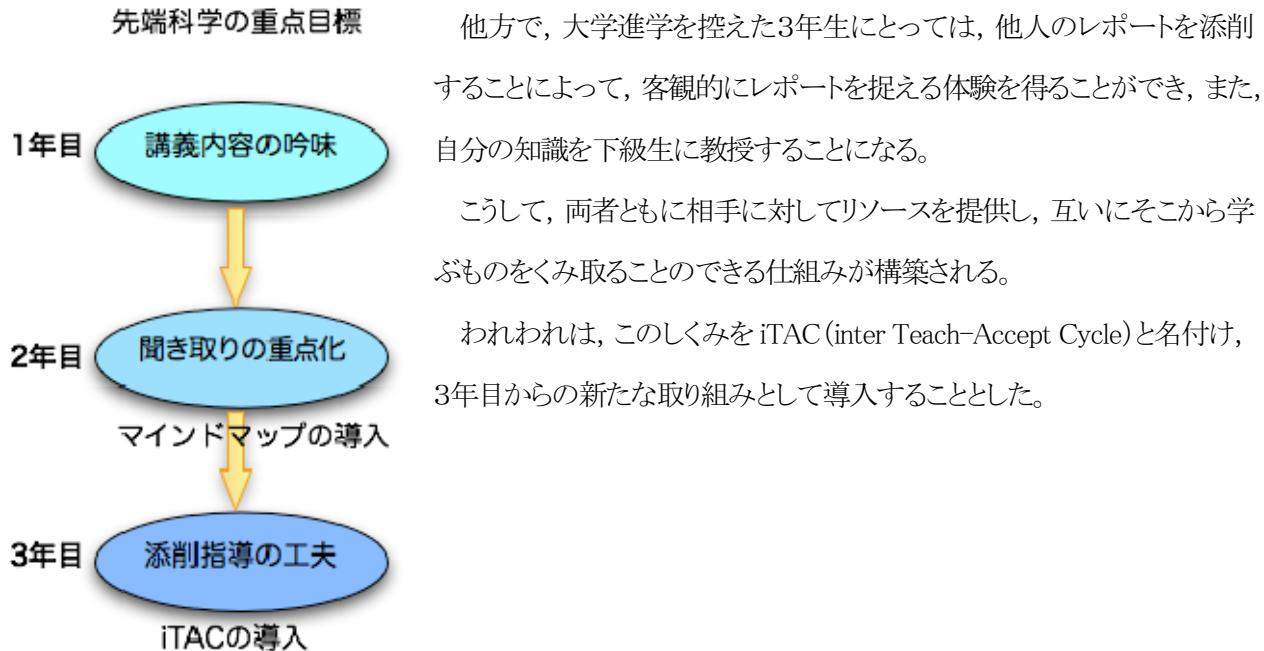


具体的には、SSH にかかわった3年生(3名。SSH の取り組みが評価されてAOにより大学進学が決定している)に協力してもらい、「先端科学」の講義を2年生とともに受講し、同じようにマインドマップを作成してもらう。そのマップに基づいて、この3年生が、2年生のレポートを添削するという取り組みである。つまり、2年生から見れば、一学年の開きはあるものの、学力レベルがほぼ等しい(他校に比べて)存在

から添削指導を受けることになる。これには2年生、3年生ともにメリットがある。

まず、2年生にとっては、身近な存在から添削してもらうことで、教員とは違った観点で添削内容を受け取る。具体的には、自分がなされたのと同じレベルで、1年後には他人のレポートを添削できるようにならなければならないという観点で受け止めるだろう。よって、自分のレポートの到達すべきレベルが具体化されると考えられる。

(上図参照)



### 2—1—③ 指導計画（3年次のみ）

本年度の講義を計画するにあたり、まず事前に生徒に興味のある学問分野についてアンケートをとった。その結果、「宇宙開発」「生命医療」「自動車」といった回答が多く見られたため、なるべくそれらのテーマにふさわしい講師を選定・交渉し、年間の授業計画を立案した。さらに「2—1—① 経緯」で述べたように、「科学を学ぶ意義・喜び」についての講義を最低一回は設定することとした。

本年度の振り返りワークシートについては、理系（数学）と文系（国語）の教員がそれぞれ交互に添削を行った。これは、レポート一般が一義的な価値観でなく、多元的な評価をされるということを生徒に理解してもらうためである。また、前節で述べたiTACは、実験的な取り組みということもあり、年度後半に行うこととした。

年度前半はワークシートの最後で講義の要約を書かせることとし、年度後半は、講義の中で興味関心を抱いたことを中心に小論文形式でまとめさせた。

また、講義の直前に、あらためてマインドマップの作成方法について説明し、作文指導を併せて行った。詳細は以下の通りである。

	事前作文指導の テーマ	マインドマップ作成	振り返りワークシート の最終目標	先輩による添削 (iTAC)
前期(～9月)	接続語、論証責任 について	あり	講義の要約	なし
後期(10月～)	小論文の基本構成 について	あり	講義テーマに基づ いた小論文	あり(1回)

### 2—1—④ 実施報告（3カ年）

平成18年度(1年次)

回	実施日	講 師 氏 名	所 属	職名 (当時)	テ 一 マ
1	5月11日	服部 友一	名城大学理工学部	助教授	医療の進歩と生体材料
2	6月1日	岡崎 次男	名城大学理工学部	助教授	結晶の構造について
3	6月15日	坂 えり子	名城大学理工学部	助教授	超伝導が切り開く未来
4	9月21日	宇佐美 初彦	名城大学理工学部	助教授	トライボロジーと材料工学
5	9月28日	ペトロス・アブラハ	名城大学理工学部	助教授	プラズマの正体とその応用
6	11月2日	天野 浩 (TA 河合洋次郎)	名城大学理工学部	教授	LED
7	11月16日	上山 智	名城大学理工学部	助教授	大学発ベンチャーで世界を変えよう-白色LEDの可能性-

平成 19 年度(2 年次)

回	実施日	講 師 氏 名	所 属	職名 (当時)	テ ー マ
1	5月 10 日	佐藤 豊	名古屋大学大学院生命農学研究科	准教授	植物の形作りの仕組み
2	5月 31 日	本田 知己	福井大学大学院工学研究科機械工学専攻	准教授	マイクロトライボロジー
3	6月 7 日	糸魚川 文広	名古屋工業大学	准教授	転がり軸受けの不思議
4	6月 14 日	楠 美智子	名古屋大学工学部	教授	カーボンナノチューブ SiC 表面分解法
5	6月 21 日	大橋 正昭	名城大学	理事長	金属について
6	9月 27 日	村木 祐介	宇宙空港開発機構総合技術研究本部	開発員	国際宇宙ステーションについて
7	11月 1 日	岩木 雅宣	宇宙空港開発機構総合技術研究本部	開発員	宇宙開発におけるトライボロジーの最新技術について
8	11月 15 日	杉下 潤二	名城大学理工学部	教授	自然界の知恵に学ぶ材料開発

平成 20 年度(3 年次)

回	実施日	講 師 氏 名	所 属	職 名	テ ー マ
1	5月 10 日	内藤 克彦	元名城大学理工学部	元教授	海外との連携研究について
2	5月 27 日	片山 正人	産業技術総合研究所 中部センター	開発員	地球温暖化に向けた発根促進剤を利用した海外植林
3	6月 10 日	藤井 彰	新日鐵株式会社名古屋製鐵所 設備グループ	機械技術顧問	企業内技術における科学と技術
4	6月 24 日	平松 正行	名城大学薬学部薬品作用学研究所	教授	記憶のあれこれ ~脳とうまくつきあうには
5	9月 9 日	服部 友一	名城大学理工学部・愛知医科大学	教授	整形外科の生体材料
6	9月 30 日	兼松 顯	名城大学・九州大学	前学長・名誉教授	サイエンスを学ぶ『こころ』と『こころざし』
7	10月 7 日	村木 祐介	有人宇宙環境利用プログラムグループ JEM 運用プロジェクトチーム	研究員	宇宙ステーション きぼうについて
8	10月 14 日	鍋島 俊隆	名城大学大学院・名古屋大学	教授・名誉教授	アルツハイマー病の発症の原因と治療薬の開発
9	11月 18 日	宇佐美 初彦	名城大学理工学部	教授	トライボロジーと材料工学



## 2—1—⑤ 検証と考察

マインドマップとそれに基づいたレポートとの相関関係を検証したい。全員の振り返りワークシートを定量化することは困難なので、サンプル抽出を行い検証する。

以下に掲げるのは、生徒AとBが同じ講義を聴講しながら作成した、振り返りシートのマインドマップである。

生徒Aのマインドマップ

生徒Bのマインドマップ

生徒Bに対し生徒Aのマインドマップを見ると、次の特徴が挙げられる。

- 1-1. セントラルアイディアから伸びるブランチの数が多い。
- 1-2. ブランチが長く伸びている=一つのブランチがもつトピックが多い。
- 1-3. イラストなどを加えて記憶に残りやすいように工夫している。

1-1.から、Aの生徒は講師の話すサブテーマの種類を聞き分けていることが分かる。また、1-2.より、单一のサブテーマを意味の連なりとして認識できている（他のサブテーマと分節できている）といえる。各トピックが単語単位で簡潔にまとめられていることにも注目したい。また1-3.から、自分なりに講義の内容を咀嚼しようとする意欲が窺える。

次に生徒A、Bがそれぞれのマインドマップに基づいて作成したレポートを挙げる。

生徒Aのレポート

生徒Bのレポート

すでに担当教員によって添削がなされているが、添削指導のポイントを紹介する。

生徒Aのレポートは、主張についての理由づけが欠けている部分が何箇所か見られるものの、文章全体の段落構成はしっかりとしており、評者にとって読みやすいものとなっている。

一方、生徒Bのレポートは内容が重複する表現が何箇所か見られ、文章全体の構成力に欠けるという印象を受ける。また、段落ごと・文と文の論理関係（つながり）が曖昧である。一文が長くなりがちで、文意が不明瞭になるという傾向が見られた。

まとめると、生徒Aのレポートは生徒Bのものと比較して、以下の相違が見られる。

2-1. 文章全体の段落構成がしっかりとしている。

2-2. 文章の趣旨が一貫している。

2-3. 自分なりの視点が打ち出されている。

2-1については、1-1との相関関係が強いものと思われる。ブランチがそれぞれのサブテーマを表していると考えれば、納得がいく。ブランチは文章の「段落」（意味段落）にあたるのだ。したがって、マインドマップの1-1の要件が満たせている生徒は、一段落を1ブランチとして捉えることができるため、文章を構成することが容易にできると考えられる。

2-2については、1-2、1-1との関連性が強い。まず前者において、一つのブランチを長くつなげられることは、それだけ講師のさまざまなトピックを、頭の中で統緯的につなげて聞いているということである。このことが、ある程度の字数のレポートを首尾一貫して書くことにつながっていると考えられる。また、後者については、サブテーマごとの違いが明確に分節されているということであり、文章化する際に、内容の混乱・重複が起きないということを指している。

2-3については、担当者も想定していなかった成果であった。事実、1-1～1-3の要件を満たしていた生徒のレポートによく見られる現象であった。これはおそらく、マインドマップを作成することによって、講義全体を俯瞰的に見られることが、自分の考えを相対化しやすくしているものと考えられる。

以上により、仮説の通り、マインドマップ（=聞き取る力）とレポート作成（書く力）は、一定の相関関係にあると言えることができる。

### ●iTACについて



iTACの実施風景

本年度は一回のみの実施となった。具体的には実施報告3年次第7回の講義「宇宙ステーション きぼうについて」（講師 村木 祐介氏）を聴講した2年生60名分の振り返りワークシートを、3年生3名がそれぞれ分担して、彼らなりの視点で添削を行ってもらった。さらに、次の講義の前に、それぞれがよいと思うもの・悪いと思うものをそれぞれ3点取り上げ、全員の前で講評した。

この取り組みで得られたことは、教員と生徒（3年生）とのレポートの評価の観点の違いである。教員から見て、このような評価の機軸があるのかと気づかされる場面もあり、むしろ教員の側が刺激を受ける結果となった。概して生徒たち（2年生）には分かりやすかったようである。

また、教員からとは異なる励ましを受けているように見受けられた。

2年生よりもむしろ3年生の方が「勉強になった」という感想を述べていたことが印象的であった。これらの現象について、十分な検証はできなかったものの、今後定期的に実施していく意義はあると思われる。

## 2—1—⑥ 課題

今後の課題として、マインドマップ作成とレポート作成能力との相関関係を定量化できないかという点が挙げられる。たしかに、レポートの評価は主観的な要素を排除することができない。しかし、相関関係が見られた以上、マインドマップの効果的な指導によってレポート作成能力を高めることができるのでないだろうか。今年度の成果を生かして、次年度以降はマインドマップを通じたレポート・小論文作成の指導体制の確立に取り組んでいきたい。

さらに今年度、実験的に導入したiTACについても、効果的に活用しきれたとは言い難い。来年度SSクラスが2年、3年と二学年にまたがることになるので、クラス間の取り組みとして定着させてていきたい。

最後に、本校を取り巻く独自の状況についても触れておきたい。大学進学の実績が高校をはかるものさしの一つであるとするならば、本校は他のSSH採択校（それらの多く各都道府県の拠点校となっている）に比べて劣っていることは事実である。実績として本校は「中堅校」にあたるだろう。しかし、このことは言い換えれば、将来の理系的人材の中で「中堅」にあたる人材を輩出しているという特色を持つということである。SSH採択校の中での本校の特異性はそこにある。だが、昨今の未曾有の金融恐慌・百年に一度の不景気で明らかになったのは、技術立国日本が、先駆的な科学的発見・開発だけでなく、その成果を享受し「ものづくり」に携わる人材が必要であるという事実であり、さらに、こうした中堅層の理系的人材の脆弱さであったように思われる。その意味で、このSSH事業がこうした中堅層にどのような影響を与えることができるのかという点で意義が深いのではないかと思う。

## 2-2 数理特論

### 2-2-① 経緯

本校が、SSH に採択され 3 年目となり、スーパーサイエンスコースが新設された。「数理特論」は、SS テクノロジーコースの生徒が対象となるため、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して、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」とか「物理で学んだこの表現は数学ではど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	5/30	竹内 英人	名城大学教職センター	准教授	直感的思考から論理的思考へ(1)
2	6/6	竹内 英人	名城大学教職センター	准教授	直感的思考から論理的思考へ(2)
3	6/20	吉田 龍平・横井 亜紀	附属高校	教諭	いろいろな算術
4	6/27	吉田 龍平・横井 亜紀	附属高校	教諭	ピタゴラスの定理の応用・まとめテスト
5	9/26	川勝 博	名城大学総合数理教育センター	教授	学び方
6	10/3	川勝 博	名城大学総合数理教育センター	教授	電磁波について
7	10/10	川勝 博	名城大学総合数理教育センター	教授	風力発電
8	11/7	吉田 龍平・横井 亜紀	附属高校	教諭	正多面体を折ろう(1)
9	11/14	橋本 英哉	名城大学理工学部数学科	教授	正多面体を折ろう(2)
10	11/21	橋本 英哉	名城大学理工学部数学科	教授	切頂四面体
11	12/15	吉田 龍平・横井 亜紀	附属高校	教諭	まとめテスト
夏 休 み	8/4	鈴木 紀明	名城大学理工学部数学科	教授	フракタル図形の不思議
	8/4	川勝 博	名城大学総合数理教育センター	教授	生態系の危機とカオス理論
	8/5	川勝 博	名城大学総合数理教育センター	教授	光学実像の謎
	8/5	内田 達弘	名城大学総合数理教育センター	助教	ペットボトルの顕微鏡を作ろう

## 2-2-④ 実践報告

### 第1回 直感的思考から論理的思考へ（1）

平成20年5月30日（金）

#### \* 直感的思考から論理的思考への道筋

(予想) あくまでも直感による予想、実験による予想

(予想の検証) より多くの実証データを集める、言葉や図による説明、数式による説明

(証明) 数式による定量化

#### \* 直感的思考から論理的思考へのトレーニング

##### 【課題1】

どの2本も平行ではなく、どの3本も1点では交わらない  $n$  本の直線が平面に描かれています。このとき、平面はいくつの領域に分けられていますか。 $n=1, 2, 3, 4, 5$  の場合について調べてください。 $n=10$  の場合はどうなるでしょうか。

##### 【課題2】(ハノイの塔)

3本の棒に突き刺さった大・中・小の3枚の円盤がある。最初、3枚がAの棒に刺さっているとする。これを以下の規則に従って、3枚の円盤をすべてこの順（下から大・中・小）に、別の棒（BもしくはC、どちらでも良い）へ移すには最低何回の移動が必要か。

##### (規則)

- ・ 1回に1枚の円盤しか移動できない
- ・ 移動した円盤はそれより大きい円盤の上に乗せる。
- ・ 移動した円盤は3本の柱のいずれかに必ず差し込む

#### 感想

規則性を読み取り、それを数式化して証明する内容の講義であった。

答えが出ても、それを証明したり他人に説明したりすることがいかに難しいか、ということがたいへんよく分かった。

### 第2回 直感的思考から論理的思考へ（2）

平成20年6月6日（金）

#### \* 論理=筋道：他人が納得するように筋道を立てて説明してみよう

①  $1+2+3+4+\dots+10=55$  であることは、よく知られている。

一方、 $1+2+3+4+\dots+100=5050$  となる。2つの計算結果をよく観察して、1から  $n$  まで足したときの和を求め、なぜそうなるかを、友達に説明してみよう。

② 九九の表（81マス分の数字）を、すべて足すといくつになるか？できるだけ簡潔に説明してください。

③  $1+3=4=2^2$ 、 $1+3+5=9=3^2$ 、 $1+3+5+7=16=4^2$ 、 $1+3+5+7+9=25=5^2$  というように、奇数を1から順番に  $k$  個足すとその和は  $k^2$  となる。この理由を考え、友達に説明してみよう。



#### 感想

初めは、発表者が一部の生徒だけになってしまってはいるのではないか少し心配したが、意外と生徒たちは積極的に発表し、竹内先生が予想されていなかった説明もいくつか出て、たいへん充実した楽しい授業になった。

### 第3回 いろいろな算術

平成20年6月20日（金）

【課題1】ピタゴラス数を見つけよう。

前回やった「奇数の和が $n^2$ になる」ことを使って、ピタゴラス数を見つける。

【課題2】電卓VS暗算

ある規則によって並べられた10個の任意の数の和を電卓を使わずに簡単に求める方法。

【課題3】自然数の2乗の和

$n$ 個の自然数の和がどのような式になるか、面積の考え方を使って図で求める。

【課題4】インド式算術

インド式算術の仕組みを証明する。

**感想** 昨年度、竹内 英人（名城大学教職センター）先生の講義の内容と同じものをやってみた。

解きやすい内容で、しっかり考えながら課題に取り組んでおり、来年度も継続的に行っていきたい。

### 第4回 テスト・ピタゴラスの定理の応用

平成20年6月27日（金）

1. テスト

算数の応用編、1学期の復習。

2. ピタゴラスの定理の応用

- 大きさの違う2つの正方形をつなげた紙を用意。同じ面積の正方形を1つ作るには、どこをどのように切ればよいか、ピタゴラスの定理を使って求める。
- 1つの正方形を5倍の面積にするには、どの辺をどのように伸ばせばよいか、ピタゴラスの定理を使って求める。

**感想** 前半は、テストとその解説。テストの内容は、算数といつてもよく考えないとなかなか正解が出

ない問題と第1回から第3回までの復習。後半は、前回のピタゴラスの定理を、実際に紙を使って実験してみた。自分で計算したとおりに切り取って正方形ができると、生徒たちは非常に感動していた。

### 第5回 学び方

平成20年9月26日（金）

1. 学問とは関連の体系である。

【問1】 テスト範囲4領域（A, B, C, D）中、A領域がよくわからずテストを受けた。もれなく出題されたとすると何点くらいとれると思うか？

ア. 100点 イ. 75点 ウ. 50点 エ. 25点 オ. 0点

正解は、4分の3の75点ではなく、50点が多い。その理由は、領域間の関連が出題されるようになるから（学問を次第に学ぶようになるから）4つのうち2つだけの組み合わせがもれなく出題されたとすれば、6問中、正解は3問で、これは50点。無関連にばらばらに問われたら75点。全部の関連を問われたら0点。ではみんな知っていないとだめなのか？関連を学ぶ理由としては、未知の事柄が関連から予想できるようになるからである。

2. 関連とは何か？

【問2】 大粒の雨と小粒の雨が地上に降ってくる。地表付近でどちらの速さが大きい？

ア. 大粒>小粒 イ. 大粒=小粒 ウ. 大粒<小粒

正解は、ア. だが、高学年になるにしたがってイ. が多くなる。勉強すればするほど間違えるようになる。現実から遊離した街学がためこまれる。

【問3】 「五月雨を集めてはやし最上川」芭蕉 … これを鑑賞せよ。

関連の認識は論理の形態だけではない。イメージによる関連もある。「五月雨が降っているので、支流から水が大量に流れ込み最上川の流速が早い」これでは芸術作品の鑑賞にはならない。言葉が、情感の上でもイメージの上でも整合する視点が見つかれば、あとはその人なりに鑑賞できる。イメー

ジの関連も、論理の関連も、結局ものの見方・感じ方を学ぶことに帰着する。

### 3. 学力とは何か。

今までの浅い経験・知識・考え方・感じ方を打ち破り、新しい深い経験・知識・考え方・感じ方を、論理とイメージの両面から確かな事実をもとに再構成しなおす作業である。学力とは、学んでいくことができる力でもある。学校でしかできない学問の学習方法は、学びあいである。

**感想** 科学の話を取り入れながら、“学ぶ”とはどういうことか教えてもらった。生徒たちは、学習に対して特に科学を学ぶ意欲が上がったように思う。

## 第6回 電磁波について

平成20年10月3日（金）

### 1. 光について

γ線、X線、可視光線、マイクロ波、電波など、いろいろな光のなかまについての説明。

### 2. 電磁波の危険性について

電磁波を長期間浴び続けると白血病にかかる確率が非常に高くなる。（通常の約3倍）

### 3. 実験

ガウスマーターを使って、身近な物の電磁波を測定。  
腕時計、携帯電話、ドライヤー、パソコン、  
電子レンジ、ラジカセなどを測定。

### 4. 今後の課題について

最近の家電製品は電磁波を遮断するものが増えてきたが、まだまだ日本は外国に比べると電磁波の危険性についての意識が足りない。電磁波が目に見えないので、なかなか意識されないということもあるようだ。



**感想**

生徒たちは、普段自分たちが電磁波の危険の中で生活していることを知りたいへん驚くとともに、電磁波の危険性について意識するようになった。

## 第7回 風力発電

平成20年10月10日（金）

### 1. 実験

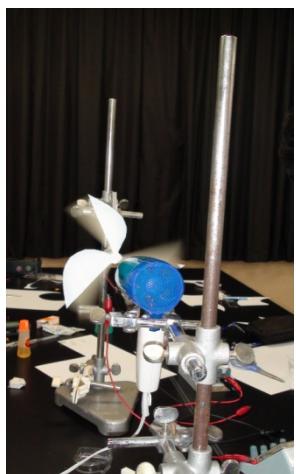
- (1) 鉄製スタンドに、ドライヤーとモーターを固定。
- (2) モーターに電流計をつなぐ。
- (3) 厚紙でいろいろな形の羽根を作る。
- (4) 作った羽根をモーターに付け、ドライヤーで風をあてる。（小さく切った消しゴムと羽根の中心を両面テープで貼り付け、モーターの軸に刺す。）
- (5) できるだけたくさんの電流を発生させるには、羽根をどのような形にすればよいか。

### 2. 発表

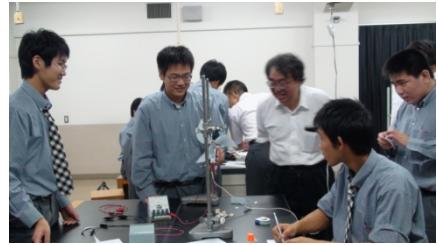
実験結果を班ごとに発表。

### 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。



**感想** 生徒たちは、風の効率を考えていくうちに、デザインを考えることも重要であることに気付いたようである。現在、秋田県では「羽根なし風車」の研究が行われていることを聞き、生徒たちはたいへん驚いていた。



## 第8回 正多面体を折ろう！

平成20年11月7日（金）

### 1. 正多面体の復習

正多面体は、同じ正多角形のみでできている多面体である。正四面体・正六面体・正八面体・正十二面体・正二十面体の五種類である。

### 2. 正五角形の対角線の長さ

1辺が2の正五角形の対角線の長さを求める。

また、対角線の長さを2にしたとき、1辺の長さはどうなるのか。

### 3. 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折って正五角形を作る。

**感想** 『多面体の折り紙』著 川村みゆき を見て折ったので、手順にそって折っていくことに集中をしてしまい、自分で考える時間がなかったのが反省点である。来年度は、まずは何も見ないで自分で考えて折ってもらおうと思う。

## 第9回 正十二面体を折ろう！

平成20年11月14日（金）

### 1. 正十二面体を折る。

前回準備をした正五角形の折り紙をつかい、6人程度のグループに分かれて、正十二面体を作った。

### 2. 正多面体（多面体）の性質

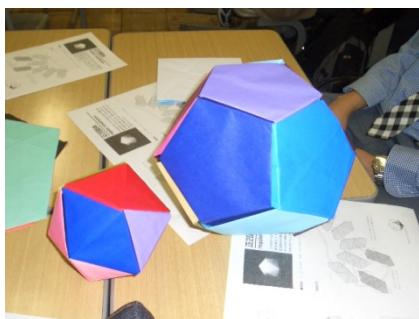
① 実際に出来上がった正多面体の頂点（V）、辺（E）、面（F）の数を数え、

$$V - E + F = 2$$

が成り立っていることを確認した。

② オイラーの多面体定理の証明

正十二面体の展開を利用して、オイラーの多面体定理の証明をする方法の手順を教えてもらった。



**感想** 正十二面体を実際に折って作ることにより、オイラーの多面体定理が理解できた。ただ、せっかく講師の先生がみえたのに作業に時間がかかり、お話を時間が少しであったことが、残念である。

## 第10回 切頂四面体を折る

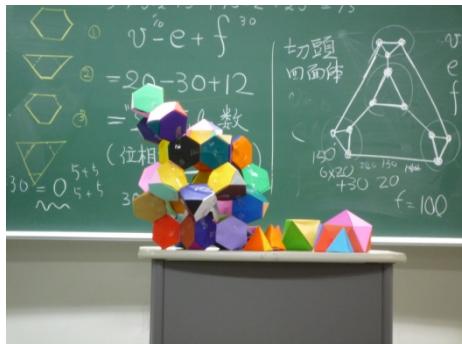
平成20年11月21日(金)

### 1. 切頂四面体を折る

正四面体の各頂点を切り落としたである多面体である切頂四面体を一人1つ作る。

### 2. 切頂四面体をあわせる

22個の切頂四面体をあわせると何ができるか。そしてオイラー数は、いくつになるか。



**感想** 22個の切頂四面体をあわせると中にサッカーボール(切頂二十面体)ができた。本当にできているのか?新たな性質が見つかったので今後の研究材料にしていきたい。「多面体の折り紙」を3回にわたって行ったが、生徒たちも楽しそうに作業をしており、新たな発見もでき、充実した内容であったと思う。

## 平成20年度 名城大学 夏季セミナー

\* 8月4日(月)

### ・ 10:00 ~ 12:00 「フラクタル図形の不思議」

スペインの百科事典とポルトガルの百科辞典ではスペインとポルトガルの国境の長さが異なる。それは、なぜか?コッホ曲線、フラクタル次元そしてマンデルブロー集合の話を通じて国境の長さの違いを説明した。

### ・ 13:00 ~ 15:00 「生態系の危機とカオス理論」

食物連鎖による生物の個体数変化をグラフを書くことで、数理的に解明した。カオス振り子を見て、わずかな誤差でも大きく結果が違うということを体感した。

\* 8月5日(火)

### ・ 10:00 ~ 12:00 「光学実像の謎」

そこにはないものがあるように見える物理の世界を解明。凹面鏡を用いて、放物線の性質を学んだ。また、凸レンズには死角が多いが、凸レンズを使って浮かんでみえるよう実験を行った。

### ・ 13:00 ~ 15:00 ペットボトルの顕微鏡を作ろう

焦点距離やレンズの倍率を計算したうえで、ガラス玉レンズ個人ポータブル顕微鏡を作った。



**感想** 2日とも理科と数学が融合された内容で、実験や計算を通じて沢山のことを学べたと思う。

とても充実した2日間だった。

## **2－2－⑤ 検証と考察**

今年度は、昨年の内容に加え「電磁波」「風力発電」など自然科学の分野もとり入れた。このことにより数学と物理学の融合した授業が行えたと思う。また、各授業アンケートをみると、「研究技術や理科・数学に対する興味関心が増加しましたか?」という問い合わせにすべての授業で8割以上「増した・どちらかといえば増した」と答えており、昨年度までは、平均6～7割であったので、自然科学の分野を加えたことにより、理科や数学が身近なものに感じられ、興味関心の向上に効果があったと考えられる。今年度も作業的、体系的活動を通じて、わかるという喜びを感じ、その上で自分の考えをまとめる力を養うことができた。さらに今年度は、授業の中で自分の意見を発表する機会を与えた。しかし、「表現力」を養うまでには至らなかった。今後は、さらに発表する場を増やし、自分の考えを自由に記述し、他に伝わるように表すことができるようにならねたい。

## **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感じることができた。これにより、研究技術や「数学」・「理科」に対する興味関心がさらに増した。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つた。毎回の授業が単独の内容で、“つながり”がなかつた。また、普段の「数学」「物理」の授業と“つながり”も弱かつ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”的あるようにしていきたいと思う。

3年間で、大学教員と高校教員が協力して実験・実習を中心とした授業という形態はでき、「数学」・「理科」に対する興味関心がさらに増したという結果が出ている。次は、「数学」と「理科」の学習意欲を高め、学力向上につなげていきたい。そのためには、それぞれの授業内容が“つながり”をもつたものとする。また、大学教員・研究者と高校教員との“つながり”を大切にしていこうと考える。

## 2-3 バイオサイエンス特論

### 2-3-① 経緯

近年、生命科学の進歩が著しく、特に遺伝子組換え食品の問題や2003年のヒトゲノム解読完了のニュースなど、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に興味を持つ生徒は多く、今後も新しい発見や報告が続き、発展していく分野であることは間違いないので、そのような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遺伝子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と感じたことが経緯として挙げられる。また、高校では生命に対する倫理観を学習する機会は少ないため、その必要性から、遺伝子という生命の基本を扱うことで倫理観の育成を考えた。

昨年度までの2年間実施しており、生徒に対しては一定の成果を得られている。今年度はさらに教員の指導力向上も一つの課題と考えた。

### 2-3-② 目的と仮説

生命と環境をテーマに、化学・生物を融合し、高校の学習内容の教科間の関わりを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、総体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、これまで大学教員にお願いしていた分野は高校教員が行うこと、倫理観の育成について公民教科の教員と協力して授業を行うことでそれぞれの視点を共有し、教員相互の指導力向上になると考えられる。また、内容充実のために新たな分野を大学教員に実施していただくことで科目としての発展を考えた。

これらの取組の結果、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る、様々な波及効果を生みだすとともに教員の指導力向上を図ることができると推測する。

### 2-3-③ 指導計画

	実施日	講師氏名	所属	職名	テーマ
1	5/30	吉川靖浩・伊藤憲人	附属高校	教諭	遺伝子とは何か
2	6/6	吉川靖浩・伊藤憲人 ・山口照由	附属高校	教諭	化学物質としてのDNA
3	6/20	吉川靖浩・伊藤憲人	附属高校	教諭	DNAのはたらき
4	6/27	吉川靖浩・伊藤憲人	附属高校	教諭	生命の暗号を解読せよ
5	9/26	吉川靖浩・伊藤憲人	附属高校	教諭	タンパク質とアミノ酸
6	10/3	松儀 真人	名城大学農学部	准教授	有機化学はおもしろい
7	10/10	吉川靖浩・伊藤憲人	附属高校	教諭	タンパク質の構造と機能
8	11/9	吉川靖浩・伊藤憲人	附属高校	教諭	生物の発光をみてみよう
9	11/16	吉川靖浩・鹿末昌樹	附属高校	教諭	生命と倫理
10	11/21	吉川靖浩・伊藤憲人	附属高校	教諭	定期考查

## 2-3-④ 実施概要

### 第1回 遺伝子とは何か

NHK スペシャル「人体」を導入に、遺伝子の本体が DNA であること、DNA の構造的な特徴など基本的な事項について学び、DNA の抽出実験をおこなった。

### 第2回 化学物質としてのDNA

DNA の化学物質としての特徴をヌクレオチドやその相補性、水素結合などを中心に学習した。ワトンとクリックの論文を引用し、DNA の複製様式などを理科ねっとわーくの「アニメとシミュレーションで学ぶ遺伝情報とその発現」を利用して授業を行った。

### 第3回 DNA のはたらき

遺伝物質としてのDNA のはたらきを学習した。主に転写と翻訳の仕組みについて理科ねっとわーくの「DNA からタンパク質へ」を用いて行った。また、アルコールパッチテストを行い、一塩基多型について取り上げた。

### 第4回 生命の暗号を解読せよ

これまでの学習内容の復習と、ホメオティック遺伝子などを学習するためにNHK スペシャル「驚異の小宇宙 人体III 生命の暗号を解読せよ」を視聴した。その後、これまでの学習内容の試験を行った。

### 第5回 タンパク質とアミノ酸

NHK スペシャル「生命」を10分程度視聴し、物質から生命への変化を紹介することで生命物質としてのアミノ酸、タンパク質への導入とした。アミノ酸の構造とタンパク質の基本的な性質を学習し、牛乳を使ったタンパク質の変性実験を行った。

### 第6回 有機化学はおもしろい

生気説から有機化合物への歴史を導入に、野依教授の研究やタミフルの作用機構など様々な事例紹介がなされ、松儀准教授のフローラルケミストリーの研究や地震の体験談など科学者への憧れや好奇心をくすぐる話をされた。

### 第7回 タンパク質の構造と機能

生命におけるタンパク質の役割と機能についてホルモン、酵素、水晶体など様々な具体例を挙げて解説した。また、ケラチンのジスルフィド結合について扱い、パーマ液を使った実験を行った。

### 第8回 生物の発光を見てみよう

ホタルの発光現象の実験を行い、酵素のはたらきとタンパク質の性質の理解を深めた。

キッコーマン社製「ホタライト」用いて温度とpHを変化させる実験を行った。

### 第9回 生命と倫理

バイオテクノロジーの例としてクローンと臓器移植を取り上げ、技術的、科学的な面から解説した後、これらの技術を倫理的な面から考えさせることで様々な視点を養い、判断することを促した。

### 第10回 定期考查

これまでの学習内容について筆記試験を行った。

## 2-3-⑤ 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して実施することを目的として、遺伝子分野に焦点を当て実施した。過去2年間では生物からの視点が多かったのだが、今年度は化学の視点を強め、核酸やタンパク質などの化学構造、物質としての性質を多く取り入れた。その結果、生徒は難しいと感じる部分が増えたようだが、疑問を解明しようとする姿勢がよくみられるようになり、科目として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同士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。昨年度まで名城大学農学部の森上敦教授にお願いしていた遺伝子のはたらきの内容は高校教員の行う授業の中に融合することができた。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が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。

一つの授業の展開の中に簡単な実験を取り入れることは興味付け、学習内容の具体化において非常に効果的だと考えられる。生徒はとても楽しんで行っており、授業の展開の中では重要な位置づけとなった。しかし、簡単な実験ではじっくり考察ができないため、ホタルイトを使った酵素実験を行うことで考察力を養うきっかけを作ることができたと考えられる。

昨年度の課題であった試験を行った。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。計算問題や実験考察問題は想定した程度の結果だったが、基本的な事項を論述で確認したところ、結果として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。隔週実施で行っているので動機付けとしては効果があつても、理解の定着という部分では難しい面があったと思われる。理解の定着、論述力を養うための授業展開を考える必要がある。

## 2-3-⑥ 成果と課題

今年度もこれまでと同様に生徒の遺伝子分野への関心を高めることができた。今年度からは希望者ではなく、SS ライフサイエンスコースを対象とすることになったが、模擬試験の生物、化学の成績も非常によく、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、遺伝子分野を取り上げたが、3 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つたと思われる。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、試験で判明した理解の定着、論述力を養うための授業計画も同時に進めたいと思う。



## 2-4 科学英語

### 2-4-① 経緯

名城大学前学長の兼松先生より、同大学薬学英語研究室の鈴木英次教授を紹介していただき、助言を求めて訪問した。当初、医学・工学・薬学英語などを指導する計画を素案として検討していたが、鈴木先生の助言のもと、高校生がまず身につけるべき技術は難易度の高い英文の読解ではなく、将来研究者になり論文を読解する際に必要な基礎知識を備えるべきであるという結論に達した。そこで、本科目では基礎的な英文を着実に読み解くことができるよう指導する。また、平成19年度の課題でもあるサイエンスとコミュニケーションの融合を視野に入れて、今年度以降は自らが情報をアウトプットするような教材や、英語プレゼンテーションなどへの取り組みを積極的に推し進めるよう指導する。

### 2-4-② 目的と仮説

将来、科学系英語論文を読解する上で英語の基礎を丁寧に指導する必要があり、そのためには難解な英文を読むのではなく、どの生徒にも身近なトピックであるhealthを題材に設定した。

ここで利用した教材はアメリカの高校生向けの教科書として用いられ、題材としては保健体育や生活一般、一部には人体や免疫・ウィルスなど生物分野に相当する内容を多く含んでおり、高校生にも身近であり、成人になつても生活に必要な知識を多く含んでいる。よって、本科目は基礎事項を学習し、英文読解能力を伸ばすことと同時に、生きる上で必要な知識も身につけることが目的であり、本科目の履修と習得の発展として、科学論文の読解に挑戦できると推測する。

「Glencoe Health」Mary Bronson Merki, Don Merki : Glencoe/Mcgraw-Hillから引用した英文を使用した。

なお、サイエンスとコミュニケーションの融合に関しては、多くの時間英語を聞き、少しずつ発信ができる英語力を見に付けることを目的とし、英語プレゼンテーションへ取り組むことで、大量の英語を聞き、他国的学生とコミュニケーションする事で英語を実際に使用する体験をし、将来英語プレゼンテーションを臆することなく行う一助となると推測する。

### 2-4-③ 指導計画

[科学英語年間計画概要] 担当者：伊藤憲人(化学), 伊藤高司(外国語), 杉山剛浩(外国語)

[学年] 2年 SSクラス(ライフサイエンス, テクノロジー)

・Glencoe/Mcgraw-Hill・manual・english for scientists and engineers・Glencoe/Mcgraw-Hill

	月	単元	主な指導内容	配当時間
一学期	4	“English Contract”(4/11) “Note taking tips for student”(4/18)	·Try to understand English and write down the report on English Contract	10
	5	“Choosing to be alcohol free”(5/2)	·brush up our ability to read English passages	
	6	“The Effects of tobacco use”(5/9)		
	7	“English manual on cell phone”(5/16)		
夏休み	8	Assignment Report	Translation into Japanese	
二学期	9	“Operating manual on Electronic dictionary”(9/5)	·brush up our ability to listen to and read English passages	9
	10	“decimal, fraction, index, logarithm, subscript etc...”(9/12)	·Try to write down the report on each content	
	11	“Nutrition and your health –proteins”(10/24)		
	12	“food allergies/ food intolerances”(12/5)		
冬休み		Assignment Report	Translation into Japanese	
三学期	1	The prepare for English presentation and write an article for it.(1/9, 1/16, 1/23)	·Try to write down the report for presentation	7
	2			
	3			

## 2-4-④ 実践報告

第1回 Contract 英文で書かれた説明を読み取り、これから英語を学ぶにあたって各自の誓いを英語で書くように促し、助言指導を行った。

第2回 Note taking アメリカで使用されているテキストより、理想的なノートの取り方を理解し、今後科学的な分野に限らず必要となるであろう skill を学んだ。

### Note-Taking Tips for Students

Taking notes in class is one of the most effective ways to understand the material being presented in class. Unless you have a photographic mind, you'll need to learn this important skill. Follow these general guidelines and you'll be a pro in no time!

1. **Come to class prepared.** Always bring enough paper and a writing instrument of your choice to class.
2. **Start a new page for each new class.** Also, put the date on the top of the first page. This way you will know where the notes for each class begin, which will help you keep the material organized. Consider keeping your notes organized in their own binder.
3. **Don't try to write down every word your teacher says.** You will not be able to, even if you can write very fast. More importantly, in trying to do so, you will miss the overall point your teacher is trying to make.

第3回 Alcohol free まず日本語でテーマとなるアルコールについて背景知識を学び、その後英文の教材の説明にはプレゼンテーションを活用しながら行った。要点を押さえながら文法的な解説・熟語・単語の解説、そして英文の翻訳を行った。

第4回 How to use an electric dictionary 電子辞書の有効な利用方法について説明し、単語を調べる練習をゲーム形式で行った。また、生徒を隣同士でペアにして英会話の練習を行い、辞書を用いながら会話するよう促し、担当者全員で机間巡回をしながら助言を与えた。

第5回 Tobacco 煙草の生物学的性質、煙の成分および効用や害について、まず日本語で説明し、その後パワーポイントを用いて英文の読解・解説を行った。

第6回 プrezentation指導 8月9日に日本福祉大学にて実施のワールドユースミーティングで発表した生徒4名による「タイ海外研修：植林」に関する英語によるプレゼンテーションを全員で聴講。また今後積極的に英語プレゼンテーションに参加するよう促した。

第7回 課題テスト 夏休み課題を確認する意味で課題テストを実施した。しっかり取り組んできた生徒とそうでない生徒とのギャップが広がっているように感じたが、課題テストを通して学習意欲の継続につながるよう指導した。

第8回 アレルギー 英文に関する予備知識を解説資料に基づき、日本語にて解説した。また、パワーポイントを用いて英文解説を行った。前回の課題テストを返却し、今後の礎になるよう指導した。

### •Food <sup>⑩</sup>allergies•

A food allergy is a condition in which the body's <sup>⑨</sup>immune system reacts to substances in some foods. These substances, called <sup>⑩</sup>allergens, are proteins that the body responds to as if they were <sup>⑪</sup>pathogens, or foreign invaders. Allergies to peanuts, <sup>⑫</sup>tree nuts, eggs, wheat, soy, fish, and shellfish are most common. <sup>⑬</sup>Scratch tests, in which tiny amounts of <sup>⑭</sup>suspected allergens are injected under the skin, are a common test for allergies. A simple blood test can also indicate whether a person is allergic to a specific food.<sup>⑮</sup>

People with allergies have different types of <sup>⑯</sup>allergic reactions. These reactions may include <sup>⑰</sup>rash, <sup>⑱</sup>hives, or <sup>⑲</sup>itchiness of the skin; <sup>⑳</sup>vomiting, <sup>㉑</sup>diarrhea, or <sup>㉒</sup>abdominal pain; or <sup>㉓</sup>itchy eyes and <sup>㉔</sup>sneezing. If you eat something and experience any of these <sup>㉕</sup>symptoms, consult a health care professional. Serious allergic reactions, such as difficulty breathing, can be deadly. If you or someone else experiences a severe allergic reaction, call for medical help immediately.<sup>㉖</sup>

"Glencoe Health ,MacGrawHill p133~p134"<sup>㉗</sup>

<sup>㉘</sup>

過去2年において取り組んだ英文テーマは上記のほかに Drug, Nutrition, Allergy, Protein, 等がある。また今年度は上記の通常授業のほか下記のような課外活動に取り組み、生徒の意識の向上を図った。

〈プログラム1〉「World Youth Meeting in NFU 2008」  
—英語プレゼンテーションの国際大会・交流イベント—  
テーマ：「持続的な国際支援」  
日時：8月9日(土), 10日(日)  
場所：日本福祉大学 美浜キャンパス  
文化ホール

本校SSクラスよりプレゼンテーターとして4名, PCのクリッカーとして2名が参加し, 金賞を頂いた。また, 数多くの生徒も応援に駆けつけ他国の高校生と交流を行った。  
以下はプレゼンの原稿である。



#### International Volunteer Through Reforestation

##### <Presenters>

From Japan, Meijo University Senior High School

##### <Brief>

NRG (Nagoya Reforestation Group), which works in research cooperation with Meijo University and AIST (Advanced Industrial Science and Technology), performs the activity of planting teak trees in Chiang Mai, a northern part of Thailand, together with Thai FIO(Forest Industry Organization).

Thailand has been striving for greening with its sights set on the goal of 40% of the land being covered with greenery. The current state, however, hinders this realization, because the serious poverty problem that now exists has lead to the destruction by burning of rich soil and to illegal deforestation in order for the underprivileged Thai to earn an income.

We are going on an overseas study tour to Thailand as one of the programs of the Super Science High School. We are practicing tree planting there in cooperation with NRG, hoping that our experience will give an occasion to consider how important greenery is.

The fund-raising campaign has already been carried out through the student body, enabling us to purchase the saplings which are to be planted during our trip there.

##### <概要>

NRG(Nagoya Reforestation Group)は名城大学および産業技術総合研究所の研究連携を通じて、タイのFIO(森林工業機構)の協力しながらタイ北部のチェンマイにチークを植える活動をしている。

タイは国土の40%を目標に緑化を推進して被覆率を高める努力を続けていますが、貧困のため焼き畑によって土地が荒れ、また、収入を稼ぐために違法な伐採があるため被覆率が思うように上昇しない現状がある。

私たち名城大学附属高等学校では、スーパーサイエンスハイスクールの取り組みの1つとしてタイへの海外研修を今年度実行する。

その旅程に1部に、NRGとの連携によりチークの植林を試みる。すでに本校生徒会の活動を通じて募金活動を行い、その募金にて苗木を購入し現地にて植林を行う。

#### 〈プログラム2〉「科学英語論文の特徴と論文作成術—CNNニュースをヒントに—」

日時：12月19日（金）11:00～12:30

場所：南山大学名古屋キャンパス

講師：松永 隆（南山大学外国語学部英米学科教授）

#### 〈プログラム3〉「インターネットにおける人権侵害—科学英文論文検索時の留意点など—」

日時：12月19日（金）14:00～15:30

場所：名古屋大学

講師：大谷 尚（名古屋大学大学院教育発達科学研究科情報環境学講座教授）

#### 〈プログラム4〉「科学英語学習に役立つメルマガ活用方法」

日時：12月22日（月）14:00～15:30

場所：名城大学附属高等学校1号館8階L L教室

講師：Douglas S. Jarrell（ダグラス・ジャレル）

（名古屋女子大学文学部国際言語表現学科教授）

上記のように「health」というテーマを中心に据えて始めた本科目であるが3年間実施していく中で、英語プレゼンテーション、コミュニケーションの重要性を感じ、徐々に改善してきた。特に3年目にあたる今年度はSSクラスが立ち上がったことにより、クラス単位での活動が可能になり、単なる英文読解から実際のコミュニケーション

へと移行できた事は大きな成果であり、本科目をきっかけに、多くの生徒が英検準2級を取得し、TOEIC受験にもチャレンジした。また、上記取り組みのほかSSライフサイエンスクラスではBook talkにチャレンジし、全員が何らかのプレゼンテーションを実施した。この取り組みも英語を用いて行った。そして、昨年実施したドイツへの海外研修、本年度実施したタイへの海外研修ともにコミュニケーションの重要性を体感できたと確信している。

英語検定取得者数(2年生SSクラスのみ)	H21/3月
準2級	2級
27名(47.4%)	2名(3.5%)

#### 2-4-⑤ 検証と考察

昨年度までは「科学的英文を基本事項を確認しながら読解する」ことに重点を置いていたことに対して、昨年度末より「コミュニケーションを体感させ、英語の重要度を認識させる」ことにシフトしてきた。結果的には英語が生化学の分野においての補助的な役割から、自らが発する手段としてのツールであることが生徒に体感させることができたと確信している。特に科学的な文献以外であっても、調査・検証・資料作成(英文)に取り組ませていくことにより、自分の実力より1段階上のレベルの学習に挑戦することとなり、自らが考え動くスパイラルにうまく乗れたものだと思われる。このような理由により平成19年度の課題でもあったサイエンスとコミュニケーションの融合においては効果的な取り組みができた。このような結果はおそらく初年度から想定していたものの、担当者自身が英語プレゼンをハイレベルなものだという先入観にとらわれてしまい、それでもアウトプットの大切さを追い求めていく中で、生徒たちは思った以上に取り組むことができるという認識にたどり着いた。つまり、科学的英文読解に取り組まなければここまでいたらなかったとも言えるのではないだろうか。生徒達の間でも日々の英語学習に高いモチベーションを保ち、お互いにポッドキャストした英語のニュースなどを視聴している様子も見受けられ、アウトプットに重点を置くことにより、日々の学習に前向きに取り組むきっかけとなつたと思われる。

#### 2-4-⑥ 成果と課題

生徒個人の英語力は様々であり、一概にレベルアップしているとかダウンしているとか言えない部分もあるが、我々指導者サイドが考えるほど生徒たちのレベルは低くない。むしろ適切なものを、適切な指示の元で提示すれば、コンテキストのみならず英語という言語に対しても興味を持ち、熱心に取り組み、これが本科目最大の成果であるといつても過言ではないだろう。高校という場所でプレゼンテーションする機会はあまり多くはないが、近い将来において専門分野を英語表現することは必須であり、日々の学習への大きな起爆剤となりえる。今後の課題としてはアウトプットの際に必要であろう語彙の習得を再度見つめなおし、科学的文献はもちろんExtend Readingも視野に入れて、理屈ではなく表現から言語を学ぶという部分にも挑戦させていきたい。

来年度以降はこの3年間で取り組んだ素材をさらに改良し、発展的に上記のような課題にも少しづつではあるが取り入れ、更に外部からの招聘をうまく活用できるよう計画していく予定である。来年度以降はSSクラスが2学年できるため、活動範囲も大きく広がる。

[来年度以降の取り組み計画]

1学期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・iPodを用いた英語学習</li> <li>・テクノロジー関連の新聞記事読解—ディスカッション</li> <li>・生化学の分野から英文の読解—英語レポート</li> </ul>
2学期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・World Youth Meetingに参加 - コミュニケーション力アップ</li> <li>・Extend Readingを朝学の時間などに取り組む。英検/TOEIC受験</li> <li>・JSPSフェローに参加。—英語レポート作成</li> </ul>
3学期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プレゼンテーション(ポスター)発表</li> <li>・科学系英語論文作成</li> </ul>

※夏休みなど長期休暇中には、実験実習を中心に理数教科を英語を用いて実施。

## 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の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3年目の今年度は、SSコースの科目として1単位のみ設定した。実際の運用は年間計画にて隔週1回 2時間連続で年間13回程度実施した。授業日以外にも必要に応じて活動を行った。年次が進行するにつれて、活動も活発になり、研究内容も進化している。また、連携先も多様になり円滑な高大連携が行われている。以下は、2年 SS コースで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5名～7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 名古屋大学農学部 佐藤准教授 他
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
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
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

班	指導教諭	テーマ	内容	連携先
T-1	岩崎	材料	金属材料と生体材料	名城大学理工学部 宇佐見准教授 服部友一教授
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 剑鳴准教授
T-5	戸崎	物理実験	コンピュータを用いた計測制御	

### 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。これらの受講の結果、自発的な学びの姿勢が育まれ、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。

	火曜日	課題研究	内容	規模	活動形態
1学期	4/22	①	ガイダンスとテーマ説明	全体	座学
	6/3	②	テーマ決定と調整	全体	座学
	6/17	③	活動 その1	班	実験・実習
	7/8	④	活動 その2	班	実験・実習
夏休み		班別に 任意で活動する。(必須ではない)		班	実験・実習
2学期	9/16	⑤	活動 その3	班	実験・実習
	11/11	⑥	活動 その4	班	実験・実習
	11/25	⑦	活動 その5	班	実験・実習
冬休み					
3学期	1/20	⑧	プレゼン・レポート作成1	全体	実習
	2/3	⑨	プレゼン・レポート作成2	全体	実習
	2/10	⑩	プレゼン・レポート作成3	全体	実習

### 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今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、12月6日 SSH 生徒研究発表会にて、各班がポスター発表を行った。さらに、優れた研究については2月12日 SSH 生徒研究発表会にて口頭発表を行った。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

本科目の特徴は5~7名の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。通常の座学では、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る。したがって、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

成果については、**第2章 第4節 科学系クラブ・第5章 成果と課題**をご参照いただきたい。今後の課題としては、課題研究においてもサロン的な学びの要素を取り入れることである。次年度は2年と3年生のSSコースを合同して研究の班を構成し、異学年の研究交流を行う。

## 2-6 全体に関する検証と考察

### 2-6-① アンケートに見られる生徒の変容

二学期の終了時(11月末日)に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平成14~16年度 東京工業大学工学部附属工業高等学校 研究発表会要項および資料(平成16年11月12日) p20・22を参考に活用させていただいた。

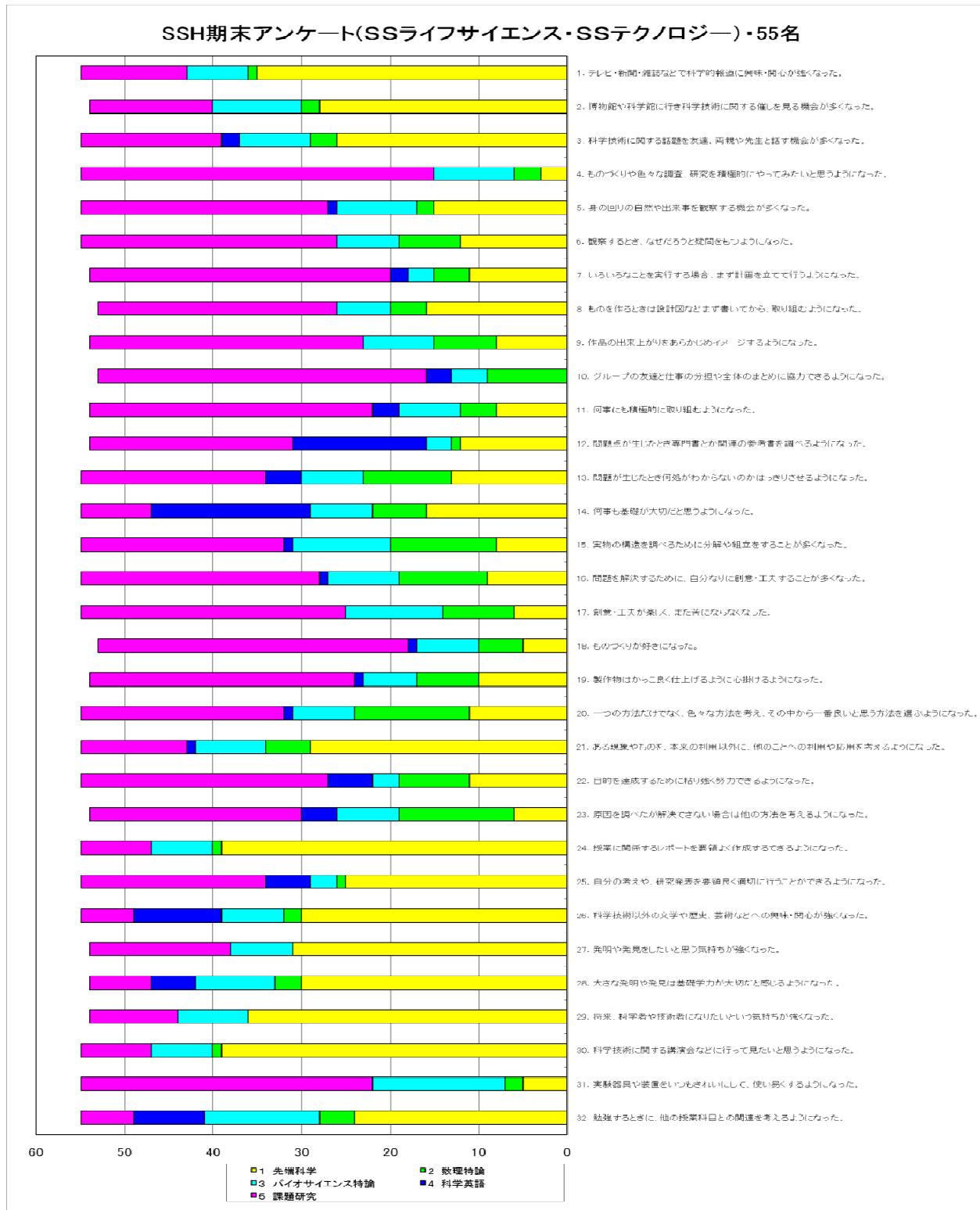
【質問肢 1~32】 各々の学校設定科目が与えた影響についての質問

選択肢: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

1. テレビ・新聞・雑誌などで科学的報道に興味・関心が強くなった。
2. 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。
3. 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。
4. ものづくりや色々な調査、研究を積極的にやってみたいと思うようになった。
5. 身の回りの自然や出来事を観察する機会が多くなった。
6. 観察するとき、なぜだろうと疑問をもつようになった。
7. いろいろなことを実行する場合、まず計画を立てて行うようになった。
8. ものを作るときは設計図などまず書いてから、取り組むようになった。
9. 作品の出来上がりをあらかじめイメージするようになった。
10. グループの友達と仕事の分担や全体のために協力できるようになった。
11. 何事にも積極的に取り組むようになった。
12. 問題点が生じたとき専門書とか関連の参考書を調べるようになった。
13. 問題が生じたとき何処がわからないのかはっきりさせるようになった。
14. 何事も基礎が大切だと思うようになった。
15. 実物の構造を調べるために分解や組立をすることが多くなった。
16. 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。
17. 創意・工夫が楽しく、また苦にならなくなつた。
18. ものづくりが好きになった。
19. 製作物はかっこ良く仕上げるように心掛けるようになった。
20. 一つの方法だけでなく、色々な方法を考え、その中から一番良いと思う方法を選ぶようになった。
21. ある現象やものを、本来の利用以外に、他のことへの利用や応用を考えるようになった。
22. 目的を達成するために粘り強く努力できるようになった。
23. 原因を調べたが解決できない場合は他の方法を考えるようになった。
24. 授業に関係するレポートを要領よく作成できるようになった。
25. 自分の考えや、研究発表を要領良く適切に行うことができるようになった。
26. 科学技術以外の文学や歴史、芸術などへの興味・関心が強くなつた。
27. 発明や発見をしたいと思う気持ちが強くなつた。
28. 大きな発明や発見は基礎学力が大切だと感じるようになった。
29. 将来、科学者や技術者になりたいという気持ちが強くなつた。
30. 科学技術に関する講演会などに行って見たいと思うようになった。
31. 実験器具や装置をいつもきれいにして、使い易くするようになった。
32. 勉強するときに、他の授業科目との関連を考えるようになった。

回答に当たり、選択肢①~⑤の中からもっとよく当てはまるものを選ぶよう指示した。回答中に受けた質問から、中には、該当のない質問があったようである。今後は選択肢の工夫をすべきであると感じた。

## 2学期終了時のアンケート結果（質問番号1～32）



全般的な傾向として、「先端科学」あるいは「課題研究」が生徒の心の変容に及ぼす影響が強い。

以下、回答数が回答母数の過半数を上回る項目を抽出し、回答数の多いものを上位から羅列した。

### 【先端科学】

- 24. 授業に関するレポートを要領よく作成できるようになった。
- 30. 科学技術に関する講演会などに行って見たいと思うようになった。
- 3. 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。
- 29. 将来、科学者や技術者になりたいという気持ちが強くなった。
- 1. テレビ・新聞・雑誌などで科学的報道に興味・関心が強くなつた。
- 25. 自分の考えや、研究発表を要領良く適切に行うことができるようになった。
- 27. 発明や発見をしたいと思う気持ちが強くなつた。
- 26. 科学技術以外の文学や歴史、芸術などへの興味・関心が強くなつた。
- 28. 大きな発明や発見は基礎学力が大切だと感じるようになった。
- 21. ある現象やものを、本来の利用以外に、他のことへの利用や応用を考えるようになった。
- 2. 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つた。
- 32. 勉強するときに、他の授業科目との関連を考えるようになった。

影響を与えていた因子としては、「表現力」・「まとめる力」・「関心喚起」・「科学者になりたい」「動機付け」・「応用力」などが伺われる。これらは先に **2-1 先端科学 経緯／目的と仮説**で述べた科目設定の目的に合致し、仮説を裏付ける結果が現れており、目標としていた「聞く」「まとめる」「表現する」能力を伸張することができたことを意味するものである。

### 【数理特論】

- 20. 一つの方法だけでなく、色々な方法を考え、その中から一番良いと思う方法を選ぶようになった。
- 23. 原因を調べたが解決できない場合は他の方法を考えるようになった。
- 15. 実物の構造を調べるために分解や組立をすることが多くなつた。

影響を与えていた因子としては、「創意工夫」である。本科目では大学で履修する高度なレベルの数学を、単に机上ではなく模型などを用いて定式化することや、物理学の法則を実習の中から導くなど体感的な学びが多く、その結果が功を奏したと考えられる。

### 【バイオサイエンス特論】

- 31. 実験器具や装置をいつもきれいにして、使い易くするようになった。
- 32. 勉強するときに、他の授業科目との関連を考えるようになった。
- 15. 実物の構造を調べるために分解や組立をすることが多くなつた。
- 17. 創意・工夫が楽しく、また苦にならなくなった。
- 2. 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つた。

回答数が受講者の過半数を上回る項目はなかった。したがって、上位5項目を順に羅列してある。傾向として、様々な分野に影響を与えていたようであるが、回答が多岐の質問項目に分散しており、顕著な因子は見受けられなかつた。最先端の知識や大学の教養レベルの生化学の知識を学び、それに伴う実験を組み入れたため総合的に影響を与えたのではないかと考察する。

### 【科学英語】

- 14. 何事も基礎が大切だと思うようになった。
- 12. 問題点が生じたとき専門書とか関連の参考書を調べるようになった。
- 26. 科学技術以外の文学や歴史、芸術などへの興味・関心が強くなった。
- 32. 勉強するときに、他の授業科目との関連を考えるようになった。

回答数が受講者の過半数を上回る項目はなかった。したがって、上位4項目を順に羅列してある。科学英語の教材の内容は、保健体育や生化学に関わる内容であったため、単に英語の知識だけではなく関連のある知識の重要性、そして、英語の基礎知識の重要性を再認識している。

### 【課題研究】

- 4. ものづくりや色々な調査、研究を積極的にやってみたいと思うようになった。
- 10. グループの友達と仕事の分担や全体のまとめに協力できるようになった。
- 18. ものづくりが好きになった。
- 7. いろいろなことを実行する場合、まず計画を立てて行うようになった。
- 31. 実験器具や装置をいつもきれいにして、使い易くするようになった。
- 11. 何事にも積極的に取り組むようになった。
- 9. 作品の出来上がりをあらかじめイメージするようになった。
- 19. 製作物はかっこ良く仕上げるように心掛けるようになった。
- 17. 創意・工夫が楽しく、また苦にならなくなった。
- 6. 観察するとき、なぜだろうと疑問をもつようになった。
- 22. 目的を達成するために粘り強く努力できるようになった。
- 5. 身の回りの自然や出来事を観察する機会が多くなった。
- 16. 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。
- 8. ものを作るときは設計図などまず書いてから、取り組むようになった。

影響を与えていた因子としては、「積極的姿勢」・「創意工夫」・「関心喚起」などが伺われる。その他にも本科目の影響は大きいようで、他の質問項目についても、まんべんなく多数の回答があった。それらには「発表能力」「課題探求力」「忍耐力」などの因子が関わっている。

以上のように、すべての科目において、目的と仮説が検証された。質問項目の工夫により、さらに仮説の検証の精度を向上させることが可能となるであろう。**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目途は、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年度・19年度の二年間の準備期間を得て、今年度、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わけだが、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。以上が学校設定科目の効用に対する定性的な分析のまとめである。

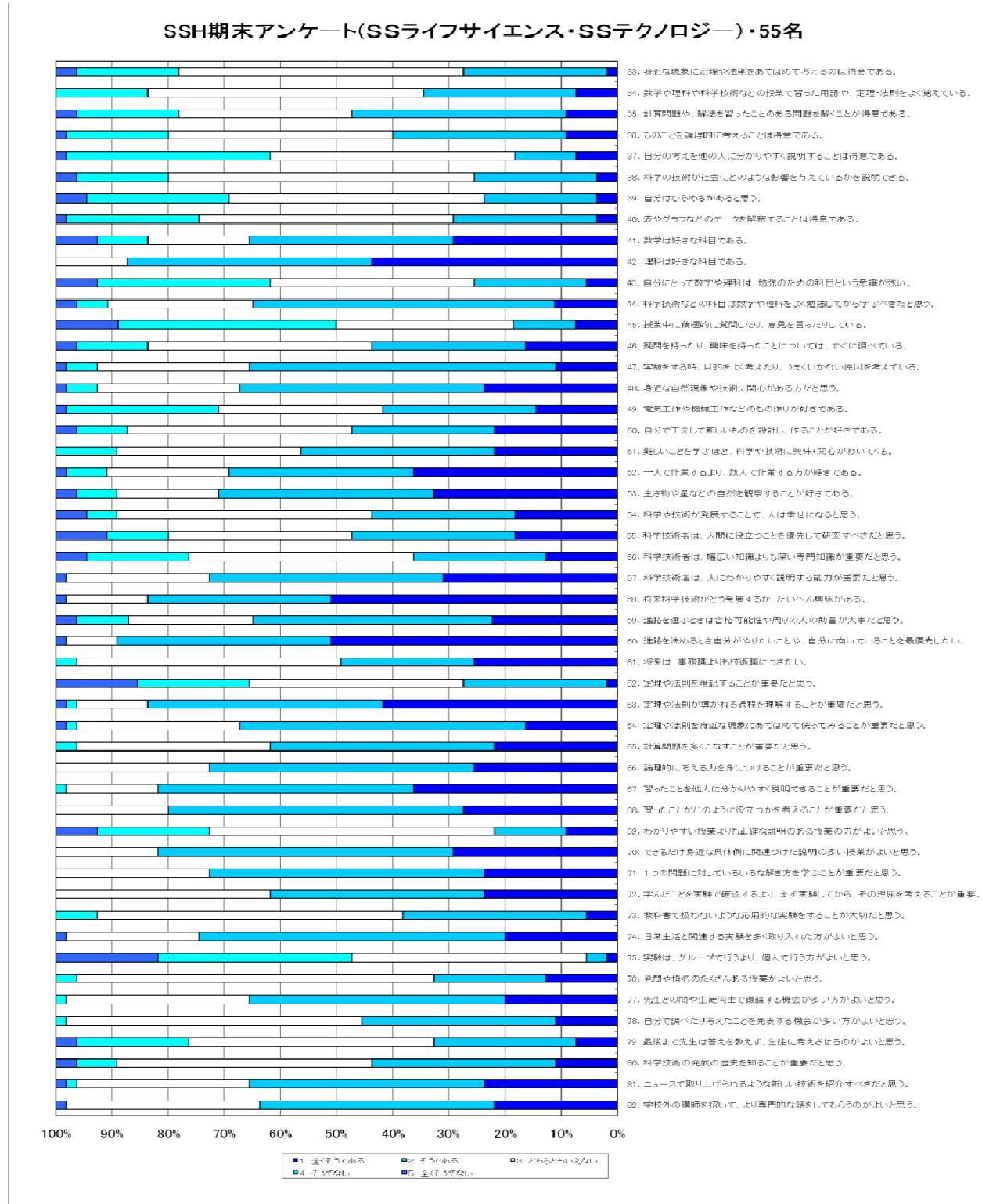
【質問肢 33～82】学校設定科目全般が与えた影響についての質問

選択肢: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

33. 身近な現象に定理や法則をあてはめて考えるのは得意である。
34. 数学や理科や科学技術などの授業で習った用語や、定理・法則をよく覚えている。
35. 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。
36. ものごとを論理的に考えることは得意である。
37. 自分の考えを他の人に分かりやすく説明することは得意である。
38. 科学の技術が社会にどのような影響を与えていたかを説明できる。
39. 自分はひらめきがあると思う。
40. 表やグラフなどのデータを解釈することは得意である。
41. 数学は好きな科目である。
42. 理科は好きな科目である。
43. 自分にとって数学や理科は、勉強のための科目という意識が強い。
44. 科学技術などの科目は数学や理科をよく勉強してから学ぶべきだと思う。
45. 授業中に積極的に質問したり、意見を言ったりしている。
46. 疑問を持ったり、興味を持ったことについては、すぐに調べている。
47. 実験をする時、目的をよく考えたり、うまくいかない原因を考えている。
48. 身近な自然現象や技術に関心がある方だと思う。
49. 電気工作や機械工作などのもの作りが好きである。
50. 自分で工夫して新しいものを設計し、作ることが好きである。
51. 難しいことを学ぶほど、科学や技術に興味・関心がわいてくる。
52. 一人で作業するより、数人で作業する方が好きである。
53. 生き物や星などの自然を観察することが好きである。
54. 科学や技術が発展することで、人は幸せになると思う。
55. 科学技術者は、人間に役立つことを優先して研究すべきだと思う。
56. 科学技術者は、幅広い知識よりも深い専門知識が重要だと思う。
57. 科学技術者は、人にわかりやすく説明する能力が重要だと思う。
58. 将来科学技術がどう発展するか、たいへん興味がある。
59. 進路を選ぶときは合格可能性や周りの人の助言が大事だと思う。
60. 進路を決めるとき自分がやりたいことや、自分に向いていることを最優先したい。
61. 将来は、事務職よりも技術職につきたい。
62. 定理や法則を暗記することが重要だと思う。
63. 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。
64. 定理や法則を身近な現象にあてはめて使ってみることが重要だと思う。
65. 計算問題を多くこなすことが重要だと思う。
66. 論理的に考える力を身につけることが重要だと思う。
67. 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。
68. 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。
69. わかりやすい授業よりも正確な説明のある授業の方がよいと思う。
70. できるだけ身近な具体例に関連づけた説明の多い授業がよいと思う。
71. 1つの問題に対してもいろいろな解き方を学ぶことが重要だと思う。
72. 学んだことを実験で確認するより、まず実験してから、その理屈を考えることが重要。
73. 教科書で扱わないような応用的な実験をすることが大切だと思う。
74. 日常生活と関連する実験を多く取り入れた方がよいと思う。
75. 実験は、グループで行うより、個人で行う方がよいと思う。
76. 発問や指名のたくさんある授業がよいと思う。
77. 先生との間や生徒同士で議論する機会が多い方がよいと思う。
78. 自分で調べたり考えたことを発表する機会が多い方がよいと思う。
79. 最後まで先生は答えを教えず、生徒に考えさせるのがよいと思う。

80. 科学技術の発展の歴史を知ることが重要だと思う。  
 81. ニュースで取り上げられるような新しい技術を紹介すべきだと思う。  
 82. 学校外の講師を招いて、より専門的な話をしてもらうのがよいと思う。

## 2学期終了時のアンケート結果（質問番号33～82）



アンケートの肯定的な回答が否定的な回答を上回る割合が母集団の70%を越えるような項目を順に列挙した。

- |   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
| 42. 理科は好きな科目である。                          | 70. できるだけ身近な具体例に関連づけた説明の多い授業がよいと思う。   | 68. 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。           |
| 66. 論理的に考える力を身につけることが重要だと思う。              | 71. 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。    | 72. 学んだことを実験で確認するより、まず実験してから、その理屈を考えることが重要。 |
| 60. 進路を決めるとき自分がやりたいことや、自分に向いていることを最優先したい。 | 58. 将来科学技術がどう発展するか、たいへん興味がある。         | 67. 習ったことを他人に分かりやすく説明できることは重要だと思う。          |
| 74. 日常生活と関連する実験を多く取り入れた方がよいと思う。           | 57. 科学技術者は、人にわかりやすく説明する能力が重要だと思う。     | 77. 先生との間や生徒同士で議論する機会が多い方がよいと思う。            |
| 82. 学校外の講師を招いて、より専門的な話をしてもらうのがよいと思う。      | 63. 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。       | 64. 定理や法則を身近な現象にあてはめて使ってみることが重要だと思う。        |
| 52. 一人で作業するより、数人で作業する方が好きである。             | 81. ニュースで取り上げられるような新しい技術を紹介すべきだと思う。   | 65. 計算問題を多くこなすことが重要だと思う。                    |
| 53. 生き物や星などの自然を観察することが好きである。              | 44. 科学技術などの科目は数学や理科をよく勉強してから学ぶべきだと思う。 | 48. 身近な自然現象や技術に关心がある方だと思う。                  |
| 47. 実験をする時、目的をよく考えたり、うまくいかない原因を考えている。     | 59. 進路を選ぶときは合格可能性や周りの人の助言が大事だと思う。     | 47. 実験をする時、目的をよく考えたり、うまくいかない原因を考えている。       |

これらの肯定項目から伺われるのは、以下のような意識の芽生え、そして好奇心の向上である。

- 科学技術への関心
- 基礎学力の重要性
- 科学者に対する興味関心
- プレゼンテーションの重要性の認識
- 論理的思考力の重要性
- 探究心・調査の重要性
- 自然法則（日常生活）の理論的理的理解の重要性

学校設定科目では、さまざまな分野の先端研究に携わる研究者を招聘した。そして、彼らの研究内容の紹介を理解するためには、正しい基礎学問に関する知識と理解、その応用力が重要であると認識できた。また、講義を重ねるうちに、知識や情報を伝達すること、人に理解させることの重要性を学んだと言える。高校教員が担当する講義においても、通常の指導要領の枠組みを越え、複数の科目の教員がチームティーチングを行った結果、学問的な体系がいかに複雑に横断的に関わっているかの一端を垣間見ることができた。実際に、昨年度と同様な傾向が見られた。

一方、否定項目についても同様に列挙すると以下のようになる。

- 75. 実験は、グループで行うより、個人で行う方がよいと思う。
- 45. 授業中に積極的に質問したり、意見を言ったりしている。
- 37. 自分の考えを他の人に分かりやすく説明することは得意である。

本校生徒によく見られる特徴とも言えるが、おとなしく、人前に出ることを苦手とする集団主義的な傾向が見受けられた。今後は、討論は発表の機会を増やし、練習を重ねていくことが必要であると感じた。

## 2-6-② アンケート分析 ~ 生徒の心の変容 ~

昨年度は、SPSS(統計分析ソフト)を用いて、上記の質問項目1~82について相関関係を分析した。昨年度はアンケートの選択肢は4段階の順序尺度であるため、分析手法としてはスピアマンの順位相関係数(Spearman's rank correlation)を算出した。すべての質問項目の順位相関係数(以下、 $\rho$ )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。まとめると以下のようになつた。

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いと思ふ、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つた。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つた。

今年度は同様な方法で、上記の質問項目33~82について相関関係を分析した。今年度は、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。優位な  $r > 0.60$  の項目を絞り込んだ。結果は以下の表である。

		できるだけ身近な具体例に 関連づけた説明の多い授業 がよいと思う。	自分で調べたり考えたこと を発表する機会が多い方が よいと思う。	ニュースで取り上げられる ような新しい技術を紹介す べきだと思う。
将来科学技術がどう発展 するか、たいへん興味がある。	Pearson の相関係数	0.477	0.444	0.684
	有意確率	0.000	0.001	0.000
	N	55.000	55.000	55.000
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。	Pearson の相関係数	0.637	0.308	0.317
	有意確率	0.000	0.022	0.018
	N	55.000	55.000	55.000
先生との間や生徒同士で 議論する機会が多い方が よいと思う。	Pearson の相関係数	0.424	0.607	0.291
	有意確率	0.001	0.000	0.031
	N	55.000	55.000	55.000
学校外の講師を招いて、 より専門的な話をしても らうのがよいと思う。	Pearson の相関係数	0.324	0.507	0.737
	有意確率	0.016	0.000	0.000
	N	55.000	55.000	55.000

昨年度とは少し異なる様相を呈した。結果より、生徒は2つの視点をもつていることがわかる。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。

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、今年度はSSコースを設置し主たる対象として学校設定科目を展開してきた。しかも、すべての学校設定科目を受講している。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、今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**と考察する。本校のような大規模校においてSSH事業の実行にあたり、SSコースの設置は不可欠な存在である。

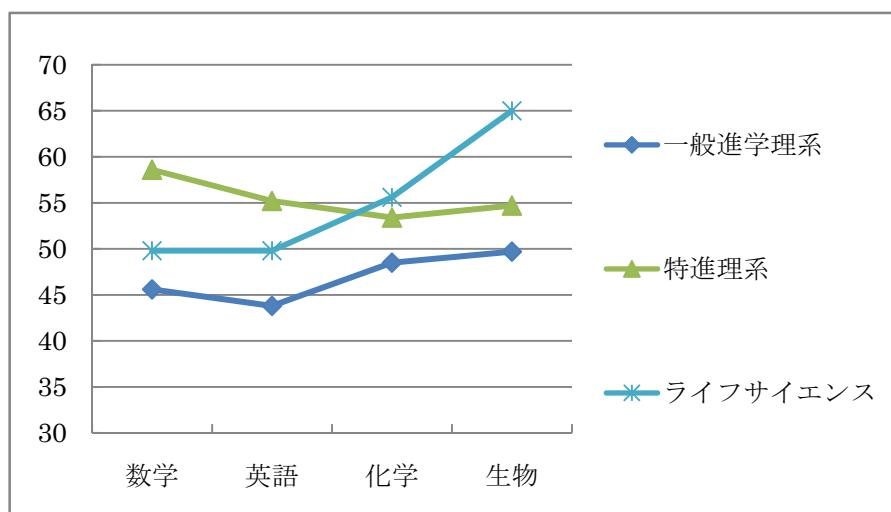
### 2-6-③ 模擬試験の成績に見られる生徒の変容

学校設定科目の目的は定性的には一定の成果を見たと先に述べたが、試験などの定量的な結果の比較は以下に述べる。スーパーサイエンスコースの一つであるライフサイエンスコースと国公立・難関私大への一般受験を目標に取り組んでいる特進クラス理系（以下、特進理系と略す）および名城大学理系学部への進学を主な目標とする一般進学クラスの理科系（以下、一般進学理系と略す）の3つのコースにて平成20年11月に実施されたベネッセの進研模試の結果を比較した。3つのコースが共通で受験している模擬試験は唯一である。テクノロジーコースについては、共通する模擬試験がなく、比較ができなかつたので、今後は、全コースを比較可能な試験の設定が必要であり、今後の課題とする。

その結果は、下のグラフのようであった。数学・英語・化学・生物の4科目について全国偏差値の平均値をプロットした。グラフより、ライフサイエンスコースはすべての科目において、一般進学理系を上回っている。また、特進理系との比較においては、授業単位数で時間数が少ない数学・英語においては下回っているものの、化学・生物については、授業単位数が同じであるにも関わらず優位な差が見受けられた。

この結果より、定量的な比較においては学校設定科目、特に科学英語およびバイオサイエンス特論の好影響が現れていると言える。また、平成20年11月および平成21年1月実施の進研模試のデータをt検定したところ、生物においては短期間に成績の上昇が見受けられた。「 $t(32)=3.87, p<.05$ 」

結論として、**学校設定科目は質・量ともに好影響を与えることができる**といえる。



### 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求力・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、学びあうサロン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」を行ったが、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。平成19年度は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などをチューターとして参加してもらい、11回の「土曜サロン」を行った。さらに、「共に教え、学びあうサロン的な学習」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。平成20年度のサロン的学習は、この「土曜サロン」と「水曜サロン」を核に、以下に示す学習体系を再構築することを意図し計画を立てた。

1. サロン的学習とは、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学習形態とする。
2. 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る、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とする。
3. 理科・数学の教員と生徒で共同して学習した内容をなんらかの教材として残す。
4. 本校11月に開催される公開見学日において、中学生を対象にしたジュニアサイエンスに高校生チューターとして参加する。
5. 国公立大学のAO・推薦入試を狙う生徒の研究課題の提供の場とする。

#### 3-2 目的と仮説

平成20年度も平成19年度と同様に2種類のサロン的学習を平行して行うこととした。

##### 1. 「土曜サロン」：土曜日の午後を利用したサロン的な学習

「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をチューターとする学習形態である。対象生徒は1年生から3年生とし、サロン会員として登録する。学習内容をより明確にするために1学期の「土曜サロン」では教材「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。

今年度は、本校教師を講師としたサロン的な学習も計画し、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こととした。中でも四方教授と本校教員の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（地理、音楽、国語など）の教員に積極的に協力してもらった。

##### 2. 「水曜サロン」：毎週水曜日の7限を利用した教科に特化したサロン的な学習

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、より有効な学習場面を提供するために、少人数（20名程度）でのサロン的学習を行う。ここでは、研究テーマを幾つか用意し、研究グループを作ることによって理科・数学の教員と生徒で共同して学習した内容をなんらかの教材として残すことも目的としている。ここで作られた教材を他校との連携や共同研究に発展させることも視野に入れた。

また、「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する。

### 3-3 指導計画

#### 土曜サロン 講師テーマ一覧 土曜日に実施

回	実施日	講師氏名	所属	職名	テーマ
1	5/10	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」(実験編)
2	5/24	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」(数学編)
3	6/21	四方義啓	大学教育開発センター	教授	「予言・予測する体温計 予測型体温計は等比数列の limit を計算する」(実験編)
4	7/12	四方義啓	大学教育開発センター	教授	「予言・予測する体温計 予測型体温計は等比数列の limit を計算する」(数学編)
5	9/6	四方義啓	大学教育開発センター	教授	SSH生徒研究発表会報告 2年SSHクラス活動報告(科学英語)
6	9/13	四方義啓 赤阪寛子	大学教育開発センター 名城大学附属高等学校	教授 教諭	地理と数学
7	10/25	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	12/6	四方義啓 鈴木勇次	大学教育開発センター 名城大学附属高等学校	教授 教頭	現代文と数学
9	1/24	四方義啓 伊藤高司	大学教育開発センター 名城大学附属高等学校	教授 教諭	数理的に見た英語と日本語の共通点と相違点
10	1/31	四方義啓 山中裕次 鈴木勇次	大学教育開発センター 名城大学附属高等学校 名城大学附属高等学校	教授 教諭 教頭	音楽には数学がいっぱい
11	2/14	四方義啓 坂 将人	大学教育開発センター 名城大学附属高等学校	教授 教諭	脳と言語習得の関係を探ってみよう

#### 3-4 実践報告(土曜サロン)

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。

##### 第六回土曜サロン

9月13日（土） 14:00～16:30

内容：「データから世界を知ろう」 地理学と数学のコラボレーション

**展開**：世界地図とデータ表（表1）を配布し、A～Fに該当する国名を考えさせる。

注意点として、単に国名をあてるだけではなく、その国がどのような特徴を持った国なのか（先進国か発展途上国か、産業国か農業国か観光国かなど）をデータに基づいて説明できること。この点を強調しフリーな時間を与えて自由に考えさせる。

##### 生徒発表

Aさん：Bは面積が小さくエネルギー消費量が少ない。中でも観光客数が比較的多い。バチカンではないか？

Bさん：Fはエネルギー消費量が多い。また乗車保有台数が多い。

Cさん：Aは平均寿命が高く、乗車保有台数が多い。アジアということなので、平均寿命が最高値であることから日本ではないか。



### 生徒の活動

多くの生徒が近くの生徒と情報交換をしながら、議論している。赤阪先生は、表以外の情報を少しづつ紹介しながら、意見を促している。また、生徒の中には、国名をあてることに興味がいってしまい、その根拠を説明できないままの生徒も多かった。

### 解答発表

A : 日本

平均寿命が高く、自動車保有台数や $CO_2$ 排出量、エネルギー消費量も多い。さらに、非識字率がないことから教育水準の高い先進国と考えられる。

B : シンガポール

面積の割に人口が多い。国際観光客数が多く、何か魅力的な観光スポットがあるはずである。また、自動車保有台数や $CO_2$ 排出量はそれほど多くはない。第三次産業を主とした発展途上国である。

C : 中国

面積が大きく人口非常に多い。非識字率において男女差別が残っていると考えられる。自動車保有台数や $CO_2$ 排出量、エネルギー消費量が多い。国際観光客数も多い。第一次産業も盛んで先進国になりつつある国である。

D : インド

非識字率において男女差別が残っており、平均寿命が他の国よりも低い。第一次産業が盛んで、エネルギー消費量は他の国に比べて低い。人口が多い発展途上国となる。

E : ドイツ

自動車保有台数が多い割に、 $CO_2$ 排出量は少ない。環境について色々取り組んでいる国と推測できる。平均寿命が長い、第三次産業が盛んな先進国である。

F : アメリカ

自動車保有台数や $CO_2$ 排出量、エネルギー消費量が多い。国際観光客数も多い。面積、非識字率、平均寿命から考えて巨大な先進国である。

### まとめ

面積、人口、非識字率、自動車保有台数、 $CO_2$ 排出量、エネルギー消費量、国際観光客数など統計上数多くのデータが存在する。そのデータを様々な視点から数学的な分析することによってその国の様子が手に取る様にわかってくる。また、他人に説明をする場合の根拠としてデータは重要な役割を持っている。

(表1)

	人口 (万人)	面積 (km <sup>2</sup> )	平均 寿 命	非識字率		エネルギー消費量		CO2排 出 量 (万t)	自動車保有台数			国際観光客 数 (万人)
				男(%)	女(%)	総量 (石油換算万t)	一人当たり (石油換算kg)		乗用車 (千台)	バス (千台)	貨物車 (千台)	
A	116,902	3,287,000	63	26.6	52.2	36,492	338	1,273	8,619	727	3,488	6,728
B	444	623	79	3.4	11.4	1,476	3,482	47.8	419	13	137	7,080
C	135,215	9,634,000	72	4.9	13.5	126,018	970	4,144	12,871	1,917	4,730	46,809
D	12,797	378,000	82	-	-	44,182	3,460	1,231	56,288	232	18,360	3,915
E	8,260	357,000	79	-	-	29,476	3,571	805	45,023	86	2,766	49,209
F	30,583	9,629,000	77	-	-	205,191	6,980	5,788	136,431	795	100,017	

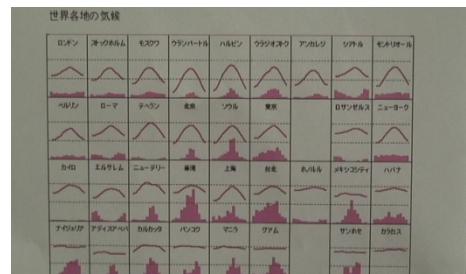
四方教授

世界の気温、降水量、世界のアルコール（酒類）の消費量のグラフの提示

**発問** このグラフから読み取れるものは何か

気温とアルコールの消費量は相関関係がある。グラフから読み取れるように寒い地方ほどアルコール消費量が多い事がわかる。アルコールが人にとっての瞬間エネルギーである。このことから寒さが厳しいほどアルコール消費量が増え、強い酒を好む事になる。さらに、人の体型も暑さ寒さで異なっていることも数学的に説明できる。これは、1学期の土曜サロン「猫はこたつで丸くなる」でも説明した。

ただし、気をつけなければならないのは、「全てのデータが正しい訳ではない」、「データの解釈の違いで見方・考え方方が変わること」。しかし、「色々なデータに共通したものは本物である」ことも言える



## 第十回 土曜サロン記録

内容：「音楽には数学がいっぱい」

1月31日(土) 14:00~16:00

展開1：「ドナルドのさんすうマジック」のDVDの視聴

- ・音楽の原点は数学である。
  - ・弦楽器が数学と物理の原理を基にしていることの確認

**展開2**：楽器をデジタルとアナログに分類する

- ・音は本来アナログであるのに楽器にはデジタルが多い。
  - ・アナログとデジタルの違い：間の音が付せるか付せないかで分類できる

デジタル楽器・ピアノ等の鍵盤楽器・ギター・ウクレレ・マンドリン・管楽器（トロンボーン以外）

展開3：音階の仕組み（デジタル楽器：ギターを使って）

の確認)

(例) ギターを使っての音階の確認をする (ピタゴラス音律)

- ・弦の長さの1／2の部分（12フレット）が1オクターブ（完全8度）

- ・オクターブの中には12の半音があり、各フレットの長さを確認すると均等ではない

→フレットの幅を測って確認  
・弦の長さの $1/3$ の部分(7フレット)を押さえる

→振動部分は  $2/3$  であり

- ・弦の長さの  $1/5$  の部分 (4 フレット) を押さえると響きのいい音がする (完全3度)
    - 振動部分は  $4/5$  であり、開放弦をCとすると、Eに相当する



担当：鈴木勇治教頭

**展開4**：音階の仕組みを数学的に考察すると（音の高さは差ではなくて比）

A：平均律音階

開放弦ABの長さを 1 とする。

フレットの 上／下 の比率を一定（r）とする。

$$AC = AB \times r \times r \times r \times r \times r \times \cdots \times r$$

12個

$$\frac{1}{2} = 1 \times r^{12}, \therefore r = \sqrt[12]{\frac{1}{2}} \approx 0.943874312 \dots \quad (\frac{1}{2} \text{ の } 12 \text{ 乗根})$$

この数列に従って、弦を並べるとハープの図形になり、管を並べるとパンフルートの図形になる。

・2の12乗根

ピアノには、オクターブに半音ずつの12の鍵盤がある。ある鍵盤の周波数に「ある数」を掛けると、半音上の鍵盤の周波数になる。この操作を12回繰り返すと、出発点の鍵盤の2倍の周波数になる。つまり、この場合の「ある数」とは2の12乗根である。

・大半の楽器は周波数を一定の比率で表した平均律音階で表現されている。

B：ピタゴラス音律：ピタゴラスの発見

・弦の長さを半分にする → 1オクターブ（8度）高い音が出る（ド）

・弦の長さを2／3にする → 5度高い音が出る（ソ）



$1, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}$  : 調和数列になっている。

調和数列：各項の逆数が等差数列をなす数列

	ド	レ	ミ	ファ	ソ	ラ	シ	ド
ピタゴラス音階	1	$\frac{8}{9}$	$\frac{64}{81}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{16}{27}$	$\frac{128}{243}$	$\frac{1}{2}$
平均律音階	1	$\sqrt[12]{\left(\frac{1}{2}\right)^2}$	$\sqrt[12]{\left(\frac{1}{2}\right)^4}$	$\sqrt[12]{\left(\frac{1}{2}\right)^5}$	$\sqrt[12]{\left(\frac{1}{2}\right)^7}$	$\sqrt[12]{\left(\frac{1}{2}\right)^9}$	$\sqrt[12]{\left(\frac{1}{2}\right)^{11}}$	$\frac{1}{2}$

考え方：5度上げる………×2／3

5度下げる………÷2／3

例えば ファ は1オクターブ高い ド から5度下げる………  $\frac{1}{2} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{4}$

以上担当：中山裕次教諭

**会場全体の疑問**

・音階は、有理数で表現されたピタゴラス音階だけでも良かったのでは？

また、ピタゴラス音階は有理数、平均律音階は無理数である。音階としては同じであるはずなのに、数学的には有理数と無理数は異なるカテゴリーである。この違いはどう説明できるか？

**四方教授**

音には色と違って同じ波であってもオクターブが上がっても同じ音が存在している。  
ピタゴラス音階の場合（待てば）ハーモニーが聞こえる（ハモル）

平均律音階の場合ハーモニーが聞こえない。音が戻ってこない。(ハモラない)

## ピタゴラス音階：有理数 rational number

平均律音階 : 無理數 irrational number

何故、平均律音階が必要とされたか？は次の2つの法則で説明できる。

## 一つ目の法則：有難やの法則

人の感覚は比率で決まる。(新しい) / (今) の比率で感じる。

例：現在一文無しの人、1万円持っている人、100万円持っている人に1,000円を与えたときの有難さを考えてみよう。その感覚と同じである。

音律の場合：同じ比率  $r$  で 12 回これが 1 オクターブ。 $r^{12} = \frac{1}{2}$ ， $r = \sqrt[12]{\frac{1}{2}} \doteq 0.94$ ：無理数

この場合、音律の基本形は平均律音階となる。

### 二つ目の法則：きりの良い法則

$1.05973 \rightarrow 1.06$  など 無理数をきりの良い数にあわせてしまう性がある。これによって、ハーモニーがかもし出される。

この二つの法則によって、人は平均律音階からピタゴラス音階へと自然発的に受け入れる事になった?

**余談** : 美空ひばりに代表される偉大な歌手は、音程は有理数（ピタゴラス音階）と無理数（平均律音階）を交互に行き来している。これが歌の上手さになっている？ 下手な歌手は、有理数の範囲のみで音程が構成されている？

## まとめ

ピタゴラスの教義とは、一言で言うなら、「万物は数で出来ている」ということ。数、調和、宇宙の概念を捉え理解し応用することである。全ての事物は数に吸収される。ただし、ここでいう数というのには有理数の事である。また、ピタゴラス学派は数を形あるものとして捉えていた。では、形で表しようの無い無理数はどうなる？ すなわち、無理数は現象世界では現れ得ない数である。ひいては、あってはならない数である。結局、ピタゴラス学派は、この問題を解決することは出来なかった。そこで彼らは、無理数のことをアルヘトス（語られざるもの）として、絶対の秘密にした。もし、こんな数字の存在を認めたら、宇宙、天体、人間の調和は破壊され、宇宙を包む調和の音楽「星界の音楽」はかき乱され、人間を狂わす惡の音響と化してしまう。宇宙と人間の調和を保つことを教義とした彼らにとって、この漏らしてはならない恐るべき無理数の存在は脅威であった。

このように、一見音楽と数学は無関係に用に思われるが、その発生の過程においても、また物理的な現象（音は波である）から見てもまさに数学そのものである。

參考資料

『音律と音階の科学 ドレミはどのようにして生まれたか』 小方厚著 ブルーバックス

『ドナルドのさんすうマジック』ディズニーDVD

## 内容：「脳と言語習得の関係を探ってみよう」

近年、脳科学の知見を応用したさまざまな研究が流行しつつあり、21世紀は「脳の世紀」であるとも言われている。ここでは、言語と脳の関係について考える事にする。

## 展開1：脳についての基礎知識

人間の脳の大きさ：約1,400グラム

脳を保護する3つの膜と骨：脳は頭蓋骨、脊髄、髄膜（硬膜、くも膜、軟膜）で守られている。

大脳皮質の4つの部屋：前頭葉、後頭葉、頭頂葉、側頭葉

ブロードマンの脳地図：大脳皮質組織の神経細胞を染色して可視化し、組織構造が均一である部分をひとまとめりと区分して1から52までの番号をふっている。



## 展開2：脳と言語の関係

言語は右脳か左脳どちらで処理されるか？

古典的な脳研究：解剖するしか方法がなく、そのため健常者の脳を見る事は出来なかった。

最新の脳研究：fMRI（血液中含まれる還元ヘモグロビン量を測定し、脳活動に伴う血流の変化を見る）

や光トポグラフィ（近赤外光を用いて頭皮上から非侵襲的に脳機能マッピングする、「光機能画像法」の原理を応用した装置）といった最新機械を用いる事によって、健常者の脳にあまり負荷を与えることなく調べられるようになった。

## 展開3：「研究事例」

英語処理時の右脳と左脳の脳活性の違い、習熟度の違いによる脳活性の違い、母語の書記体系（アルファベット圏・非アルファベット圏）による脳活性の違いについての実験結果の考察。その結果によると、理解できる被験者の多くは左脳の言語野が強く活性し、タスク時は中級者の脳活性が最も強かった。また、同レベルの英語力であっても、非アルファベット圏の被験者の方が、脳活性が強い結果となった。

## まとめ 脳科学の知見を取り入れる最大のメリットは、紙やイン

タビューでは困難であった客観的なデータが得られる点である。また、今後求められる研究は、ある分野に特化した研究だけでなく、分野と分野がタッグを組んだ「学際的な研究」が重要視される時代となりうる。ゆえに、SSHが行っている取り組みは重要であり、関係する君たちには幅広い知的好奇心を持ってもらいたい。

## 四方教授



fMRIにしても光トポグラフィにしても、かなり高額な機械である。しかし、その技術は日本人のものであり、ちょっとした発想から生まれた技術である。レベルは違っても、本校の水曜サロンのメンバーも脈波計という赤外線の反射を利用した機械を自作して、人の心理の変化（目には見えないもの）を見ようと工夫している。このような姿勢が大切である。データを解析するには、高度の数学や技術が必要であるが、それはプロに任せれば良い。発想を大事にしたい。そのための自由な発想を、議論を通して育てる事が大切だ。脳の血流の変化に目をつけたのは、脳は活動するためにかなりのエネルギーを消費する。消費すれば、緊急にエネルギーを補充する必要がある。脳のエネルギーとはブドウ糖である。ブドウ糖は血液によって運ばれるので、大量の血液が運ばれる事になる。

### 3-5 指導計画（水曜サロン）

#### 水曜サロン 講師テーマ一覧 水曜日に実施

	実施日	講師氏名	所 属	職名	テーマ
1	4/16	四方義啓	大学教育開発センター	教授	研究テーマ探し
2	4/23	四方義啓	大学教育開発センター	教授	研究テーマ探し
3	4/30	四方義啓	大学教育開発センター	教授	研究テーマ探し
4	5/7	四方義啓	大学教育開発センター	教授	第1回土曜サロン準備
5	5/14	四方義啓	大学教育開発センター	教授	土曜サロンの反省と次回の準備
6	5/28	四方義啓	大学教育開発センター	教授	土曜サロンの反省 6/14SSH生徒研究発表会の準備
7	6/4	四方義啓	大学教育開発センター	教授	6/14SSH生徒研究発表会の準備
8	6/18	四方義啓	大学教育開発センター	教授	SSH全国研究発表会の準備
9	7/9	四方義啓	大学教育開発センター	教授	SSH全国研究発表会の準備
10	9/3	四方義啓	大学教育開発センター	教授	班別研究テーマの発表と準備
11	9/10	四方義啓	大学教育開発センター	教授	班別研究
12	9/17	四方義啓	大学教育開発センター	教授	班別研究
13	10/1	四方義啓	大学教育開発センター	教授	班別研究, Jr サイエンス準備
14	10/22	四方義啓	大学教育開発センター	教授	班別研究, Jr サイエンス準備
15	11/5	四方義啓	大学教育開発センター	教授	Jr サイエンス反省と次回準備
16	11/12	四方義啓	大学教育開発センター	教授	班別研究, Jr サイエンス準備
17	11/19	四方義啓	大学教育開発センター	教授	Jr サイエンス反省と研究テーマの見直し
18	12/10	四方義啓	大学教育開発センター	教授	研究テーマの再編作業
19	1/14	四方義啓	大学教育開発センター	教授	班別研究
20	1/21	四方義啓	大学教育開発センター	教授	2/12, 13SSHプレゼン発表準備
21	2/12	四方義啓	大学教育開発センター	教授	2/12SSHプレゼン発表準備

### 3-6 実践報告（水曜サロン）

平成20年度の「水曜サロン」は、班別研究を通じた独自の教材の自作とそれを通じた他校との連携を目的のひとつとした。具体的には、愛知県立瑞陵高等学校に赴き、四方教授の助手として脈波計の作製の指導助手を行った。

また、土曜サロンにおいては、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、土曜サロンのメンバー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。

#### 具体例

土曜サロンでのテーマの一つとして、「猫がコタツでまるくなるのは何故なのか」を行った。四方教授が生徒にさまざまなアプローチをかけながら、表面積が小さくなることによって、熱を外に逃がさないようにする（最大、最小を考える問題）ということである。できるだけ小さく（極小）するためには、体の状態が球に近づくという結論に至るのに、身近にある具体的なもの、例えばふろしき、紐、シャボン玉を用いてうまく表現できないのかを追求した。これは、昨年と同一テーマで2年生のメンバーが1年生のメ

ンバーを指導した。動物の例として、四方教授が生徒に二匹の虎の写真（スマトラ虎、アムール虎）を見せ、アムール虎は毛が多く、スマトラ虎は毛が少ない理由を話した。アムール虎の毛が多い理由は、毛には空気の層が存在し、自分で作り出した熱を外に逃がさないようにするためである。スマトラ虎の毛が少ない理由はその逆である。どんな動物にも、自然に環境に適用する能力を持っている。

他にも、容積が同じだが、高さの違う2つのポットを比較した。高さが低いポットは外気からの影響を受けにくく冷めにくい。一方、高いポットは外気からの影響を受けやすく冷めやすいとのことである。

内容が抽象的なので、理解するのは容易ではないが、より具体的にさまざまな事柄を見せることによって、内容が捉えやすくなり、生徒が納得していく様子が伺えた。そこから、より高度な内容（このテーマにおいては、幾何学的な視点で物事を捉える）に発展させればよいのではないかと感じられる。

シャボン玉を重ねると、六角形の構造（ハニカム構造）になる。幾何学的な視点で考えると、平面を作成する上で、この構造が一番安定しているとのことである。蜂の巣が六角形構造であるのも、同様の理由であると考えられている。

また、活動の主体はグループワークである。グループに分かれ生徒が司会となって、土曜サロンの進行について話し合いを行う機会を設けた。話し合いの結果、3グループ同時進行ではなく、各グループでやることで土曜サロンを進めていくことに決まった。進行方法は最初に結論を出すのではなく、実験→考察→説明のアプローチをかけてから結論を持っていくという方法である。説明方法はプロジェクターを使って説明する。物事を進めていく上で、順序を考えることが重要であることを学ぶ目的で行った。

## ジュニアサイエンスの発表

### 活動方法

一年生と二年生が共に活動を行い、昨年度の実践をもとに、各分野に分かれた班（チカラチカラ班A、B、しりとり実験班、化学班）の二年生の代表者が中心となって説明を行う。一年生にどの分野に興味があるのか話し合いをさせ、どの分野に属するか決定させる。実際にジュニアサイエンスでやろうとしていること（アイデア）を具体的にワークシートに書く。また、実際に準備をしていく上で、予算はどのくらいかかるのかなど計画を立てて行う。

### 研究内容

回路班：平成19年度に引き続き脈波形の回路を作成する。「波形の変化によって、人の心が読めるのではないか」に対する考察。しりとり班（心理班）との連携を図ろうと計画している。チカラチカラ班は昨年に作った回路を思い出していた。脈波形の回路を作成する。その計画に基づいて、回路の説明を行い、一年生に理解させようとしていた。実際に生徒がトランジスタやコンデンサなどを用いて、電球がチカラチカラする回路を組むことによって、回路に触れることができ、また、身近に回路を作ることの楽しさを感じることができることを中学生に伝える。

化学班：二年生を中心に、昨年行ったことの説明を行った。問題に対して一年生は、自分たちが授業で使っている化学図表を用いて問題解決しようとしていた。また、この先やろうとしていることに対して、参考書を用いて調べ、理解を深めようとしていた。実際に、目的は分からなかつたが光るブレスレットを分解し、市販品のバブを用いて二酸化酸素を捕集していた。また、高校化学で習うイオンは実生活に密接に関連していることを中学生に伝えることにした。他にも以下のようないくつかの実験を行った。

- ・Cuの酸化、還元：十円玉がピカピカになる仕組みを学ぶ。
- ・pH
- ・即席手作り電池
- ・温度と光の関係（道具を使って、発光する仕組みを伝える）

## 全体発表と事後の反省とふりかえりの重視

人前で発表するのは初めての生徒（グループ）が多かった割には、今年度の1年生は比較的うまく発表できていた。但し、どのグループも修正するべき所が多く、発表予定時間と実際の発表時間にかなりの差があった。発表するときは、相手を見ながらゆっくり話すように伝えた。また、今回の発表で良くなかったところに対して、次はどのように発表するのかを考えさせ、シートに記載する作業を行った。前回の発表の改善点、反省点をシートに記載した上で、再度全体の前で発表させた。

### 具体的な反省点

回路班：自分達が回路を理解していなかったために、説明が難しく聞こえたり、声が小さかったり、うまく発表できなかつた。自分達の回路に対する理解を深める必要性がある。今後は、劇などを取り入れて、分かりやすくなるように工夫する予定である。

心理班：当日になって、パソコンが上手く作動しなかつたので、オシロスコープで脈の動きを見た。次は二台準備する予定である。機材の事前チェックや予備の必要性を痛感した。

化学magic：あせらずにゆっくりと大きな声で話す。問い合わせをして聞き手とのコミュニケーションをとる。

化学班：早くしゃべり、急いでやりすぎた。聞き手への問い合わせが必要である。

ピカピカ班：内容が単調で、聞き手を飽きさせてしまった所があった。その部分に対しては、もう少し工夫が必要である。

このように反省点を発表した際、お互いに意見を言い合うことによって、自分達の今後の発表に生かせることを伝え、コミュニケーションの大切さを教える。水曜サロンの場で実践を重ねた結果、ジュニアサイエンス当日での発表ではどの班も上手く発表でき、中学生からの評価も良かったというものが多かつた。



## 3-7 検証と考察

1年生が主体となっているため、「土曜サロン」の各回のテーマは次のように設定した。1学期は、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。身近な生活の中から数学や科学を見つけ出すための実験や素材を中心としたテキストで科学への興味の喚起を期待した。昨年と違って一つのテーマを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った。より数学に焦点を置き、数学の有用性を強調することにした。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。

生徒の反応は、各回とも8割以上がサロンの講義を面白いと感じていた。普段の生活の中の科学がベースとなっているため、具体的な例や経験をもとに議論し合い、理解し合うというサロンの学習形態がその原因であろう。生徒の感想からも未習の内容であっても、四方教授の実験を通しながらの噛み碎いた説明が、高度な数学概念をイメージや感覚として受け入れられていることがうかがえる。実際にグループで討論させ、その結果を全員の前で質疑応答の形で説明させる方式を多く取り入れたことによって、頭の中が整理できたのではないかと推測する。

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。そのため、生徒たちの中には偉大な研究者も身近に感じられたようである。SSH設定科目「先端科学」との連携で、直接大学の教員や研究者と会う機会が増えればその効果は倍増するだろう。

### 3-8 成果と課題

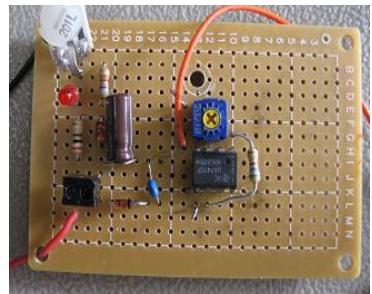
具体的な研究：チカチカ班と心理班の研究

見えないものをみる！～ストレスを見る～

なぜストレスか：この頃、ストレスによる病気の蔓延が深刻化してきている。ストレスとは見えないものであり、その結果、自分の知らないうちに溜め込んでしまい病気となって現われてしまう。そこで、ストレスを何らかの形で見ることができれば、このような病は防げるのではないかと考えた。実は、ストレスがかかると体にちょっとした変調(発汗量の変化、血液量の変化など)が起きることはわかっている。そこでその「ちょっとした変調」からストレスを見ることができないか探ってみた。



実験方法：数ある変調の中でも今回は慢性的にも瞬間的にもストレスの影響を受けていると思われる血液量の変化からアプローチをかけた。ではどうやって測るのか。実は血液量の変化を測る機械は製品化されている。だが、それは高価で大型であるため、指先で血液量を測る脈波計を自作した(右図参照)。この脈波計をデータロガーによってパソコンに血流量をデータとして取り込んだ。データロガーは、血液によって吸収される赤外線の量を波として表すためその変化がリアルタイムで表示される。この自作機械を使って次の実験を行った。この実験では精神的なストレスに限定し、比較的自覚しやすい「焦り」を見るため「一分間に『さ』つく言葉を20個書きなさい」というタスクをかけた。



実験結果：大体の人はタスクをかけた瞬間から波の振幅が小さくなかった。第三者からみて書き出すスピードが速いとき、波の振幅が少し大きくなかった。手が止まったとき、波の振幅が小さくなかった。

考察：タスクをかけ始めたところからストレスがかかり血液量の変化が見られたと考えられる。書き出すスピードが速くなったときは被験者が作業に慣れたか、「焦り」を感じていないことで、血液量が変化し振幅が大きくなかったと考えられる。さらに、手が止まったときは「焦り」を感じて振幅が小さくなつたと考えられる。これにより、私たちは血液量の変化から「焦り」つまりストレスが見えた！と考えた。

展望：血液量の変化だけでは信憑性にかけるので、今後はほかの変調(汗など)と照らし合わせながら研究していくみたい。今回の実験では、データ量が少なかったのでさらにデータを集めたい。

上記の研究内容は、SSHの各発表会で行った水曜サロン発の研究である。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が集まった「水曜サロン」の目的の一つは、異学年から構成される研究グループを作ることによって理科・数学の教員と生徒で共同して学習した内容をなんらかの教材として残すことであった。ここでは、電気回路を一人でも多くの生徒が理解し、安価な自作脈波計を大量生産する下地を作った。その技術の伝達は、昨年の「水曜サロン」のメンバーであった2年生が行った。

また、「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も目的の一つである。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で不十分はあるもののほぼ達成できた。教えられる立場から教える立場へと経験を数多く積んだことで、発表能力やコミュニケーション能力が飛躍的に高まった。

今後の課題として、2年生になる「水曜サロン」のメンバーも1学期のうちは1年生の指導に関わることが出来たが、2学期以降はSSHクラスのプログラムも本格化し自分の課題や研究に時間を割かれ出席も半減するようになった。そのため、前年度の研究テーマも4分野から2分野へと縮小せざるを得なくなった。技術の伝承が確実にできる分野に絞り込む事にした。それが、上記の例のチカチカ班(脈波計作製班)と心理班(データ解析班)である。

さらに、来年度3年生に進級するSSHクラスの生徒についてAO入試や推薦入試への対策の場としても機能させる必要がある。そのためには、学校設定科目である「課題研究」との連携も不可欠である。

最後に、手探りの状態からはじめたサロン的な学習も三年が経過した。そのまとめをSSH事業全体から見た視点で以下にまとめた。

## **総括：SSH事業三年間におけるサロン的学習の報告**

### **1. はじめに・本校におけるSSH**

本校におけるSSHは、SSクラスの生徒が受講する「先端科学」「数理特論」「バイオサイエンス特論」「科学英語」という講義・演習を中心とする四つの講座のほかに、全校生徒が受講対象の高大連携講座とサロン的学習と呼ぶ自発的学習を中心とする講座を持っている。

「先端科学」「数理特論」「バイオサイエンス特論」などにおいては、大学・研究所などから講師を招き、生徒達に最先端研究の雰囲気を味わわせることにより、それらをより身近に感じさせ、あるいは高校教員が大学教員と連携し日々の授業では取り組むことが難しい実験・演習を展開している。これは全てにおいて、生徒達に興味・関心を持たせることを第一の目的としている。

また、「科学英語」は、今や国際語となった英語によって、科学文献に触れること、さらには日常的な英会話を行えるようになることまでを目指している。

これら「先端科学」「数理特論」「バイオサイエンス特論」「科学英語」を科学的な人材育成のための縦糸とすれば、サロン的学習はこれらを結びつけ、立体的に発展させるための横糸をなすと同時に、本校SSHの核ともいえるものである。

### **2. 現在の学校制度におけるサロン的学習の必要性**

現状では必ずしも一般的であるとはいえないサロン的学習、特にその必要性を説明するために、ここで、学問の生き立ち、学校教育の現状、および問題点について述べてみる。

本来、学問は「現実の諸問題に対する知恵」として生まれてきた。たとえば、「掛け算の九九」は計算を素早く正確に行う知恵である。学校教育は、これら知恵の獲得を目指して生まれ、普及してきたものである。しかし、学校学習において、効率のみを追求すれば、本来必要とされた「総合的な生きる力・知恵の伝達」を数学・理科・社会などの既存教科における「法則や公式などの知識」に細分化し、記憶させる方が有利であるということにもなる。当然のように、その記憶された知識量が基礎学力として考えられていることも間違ってはいない。しかし、獲得した知識量をペーパーテストだけによって測定し、効率よく階層分けに使われている学校制度には多くの問題が噴出しているのも事実である。我々は、これらの問題点を解消し、科学の先端に向かう人材を養成するためにサロン的学習を取り入れた。したがって、我々のサロン的学習は、次のような特徴を持つ四つの方向を備えている。

- 1) 抽象的な問題から、現実の具体的な問題へ
- 2) 各教科に分割された知識から、それらの基盤をなす統合的な知恵へ
- 3) 先生が与えるだけの教育から、生徒が自ら求める教育へ
- 4) 生徒と先生、そして社会が交錯し、互いに教え、学ぶ教育へ

これは、従来の細分化した知識記憶による学習形態と比べれば、学習効率や教員資質の問題などもあり、

その実現には、それなりの努力と工夫が要求されることは事実である。

具体的には、たとえば生徒にトランジスタ発信器を自作させ、得られた電気信号を人体に加えるとき、脂肪含有量によって、人体の反応が異なること、したがって、これら人体の内部構造が推し量れることを実感させるとき、電気・数学に関する細分的・抽象的な理論は具体的な事実に置き換わり、生徒の意欲は非常に高まってくる。これが上記1), 2), 3) の意味するところである。また、簡単な計算によって脂肪量を推定する体脂肪計は、すでに幾つかのメーカーから市販されているので、この数理理論を一步推し進めた改良型体脂肪計を考えさせるとき、市販品との衝突を考えざる得なくなり、いつの間にか、生徒同士は勿論のこと、生徒、教員、助手といった、その場に参加している各々が、改良点について激論を戦わせていたなどということも起こり得るものであり、これが上記にいう3), 4) にあたる。

### 3. サロン的学習の持つ問題点

しかし、理想的に見えるサロン的学習にもいくつかの問題点はある。その中で最大のものは、生徒の資質であり、周囲のサポートである。学習成果を試験結果だけに頼りすぎる現在の教育思想が、「試験がなければ勉強しない、試験科目でないものは手を抜く」という生徒を量産し、純粹に学問に対する姿勢を保ちづらくなれる、高学年になればなるほど学問そのものに対する興味関心を失わしている。また、周囲もそのような能率的な教育が当然であるという傾向が強く、目に見える結果を急ぎがちである。

細分化・効率化とは正反対の位置にあることによって、結果が見えにくく、手間と時間がかかり、いわば非能率的なサロン的学習にとって、周囲の理解と協力は不可欠なものである。

幸い、本校S S Hにおいては、学校側の理解の上に、一・二年生を主体とするサロン会員を募集し、この理想に共感し協力できるだけの高いレベルの教員方の協力があり、理想的な方向を目指し運営できている。しかし、本校のような大規模校で、無学科、無学年、少人数指導を原則とするサロンを成功裏に運営するには、それなりの工夫が必要である。

### 4. 本校におけるサロン運営

本校では過去三年間、学年当初のサロン会員は100名近くに達したため、会員全員を対象とする土曜サロン（土曜日14:00～16:00）と、よりサロン的学習に興味を持った20名前後の生徒対象の水曜サロン（水曜日15:40～17:40）の二つのサロン的学習の場を設けた。まず、水曜サロンで、すでに大学生となった卒業生や名城大学の飛び級の学生を助手に使い、電子回路の理論と実際、また抽象化された輸送理論は葉脈をモデルに使い、高速道路などの現実の輸送路を考えさせるなど、主に「総合的知恵」の獲得演習を行う。次いで、水曜サロンで学んだ知恵を、生徒たちを助手に使うことにより、土曜サロンを運営するという二重構造を持たせている。

水曜サロンでは理科・数学・工学などの理系科目を中心としたサロン的学習を行うが、より多くの領域を包含しなければならない土曜サロンにおいては、竹取物語などの文学や、音楽の音階のあり方、また、

想起問題を中心とする認知心理学などを例にとって、文科系科目の中に現れる数理についても学習する。

また、中学生を対象としたジュニアサイエンスを企画し、サロン会員の高校生が科学的な教材を準備し、中学生やその父兄などに指導・説明させるようにした結果、生徒の主体的意欲が倍加された。もとより、生徒の資質に問題がある場合には、これによる「思い上がり」なども心配されるが、今のところ大きな問題は起こっていない。

## 5. おわりに

本校において、本格的なサロン的学習を始めて三年が経過したが、水曜サロンの参加生徒の多くは、サロン活動中、特に実験に際して熱中の余り、予定された時間を大幅に延長して取り組む姿を見ることが多い。また、受験などのためにサロンになかなか参加できない三年生までもが、卒業後もサロンに引き続き参加したい旨を表明するなど、当初、予期した以上の結果になっている。

しかし、彼らの大学進学後の授業や、現在の一般的な大学の雰囲気などを考えるとき、手放しで喜んでいるわけにはいかない。いったん、サロン的学習のような教育システムによって、「学問とは何か」に目覚めさせ、彼らに「科学技術という学問によって次世代を担う」という情熱に火をつけた以上、その将来のも、我々はある意味の責任を負わなければならないからである。

このような意味での、本来的な高大接続・連携については、それが根本的な教育改革の要素を併せ持つため、大学側の十分な理解と協力が必須である。あるいは、それを待って、本格的な高大接続・連携プログラムを構築することも視野にいれなければならない。また、ただ単に高校と大学の関係に留まらず、地域連携教育という大きな枠組みにおいて、産学官が連携した教育プログラムの開発も当然のように必要であろう。

## 第4節 科学系クラブ

### 4-1 自然科学部活動報告

#### 4-1-① 概要

自然科学部には、2009年3月現在、1年生が19名、2年生が8名、3年生が11名の計38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、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。

#### 4-1-② 実験実習

定期的な活動として、実験実習を行った。

##### ・授業後の活動

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行い、器具練習、実験手順などを学んだ。以下には、行った実験例をあげる。

アンモニアの発生、鉛蓄電池の充電・放電を調べよう、オキシドールの濃度を求める、環境の変化とメダカの反応、ヘスの法則、目のはたらき、だ液腺染色体の観察、中和で作る瞬間セッケン、簡易マンガン乾電池、体細胞分裂の観察

##### ・夏休み（8/18～19）

BIO-RAD社の Biotechnology Explorer™ pGLO バクテリア遺伝子組換えキットを用いて、下村脩博士のノーベル賞受賞で話題になった GFP (Green Fluorescent Protein) プラスミドDNAを大腸菌に導入するトランسفォーメーションという操作を行った。この操作は遺伝子組換え実験には欠かすことのできない操作である。残念ながら、実験自体は成功しなかったが、部員たちは生化学の基礎実験に意欲的に取り組んだ。

#### 4-1-③ 地域普及活動

##### 1. 名城大学DAY（9月14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。

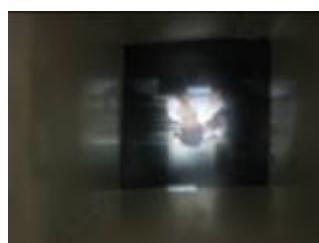
《テーマ》 シートレンズで作るカメラ

《対象》 幼稚園児以上（幼稚園児は保護者同伴のもと）

《内容》 フレネルレンズ（凸レンズ）と牛乳パック、ゴミ袋（スクリーンに使用）を用いて、凸レンズの実像を見ることのできる装置を作成するための案内をした。カメラの原理や目の仕組みを探った。



材料



見え方



当日の様子（右が部員）

特に小学生以下を対象に行い、参加した子供たちは、不思議そうに何度も中を覗いていた。焦点を探るためにレンズとスクリーンの距離を変えて、近くや遠くを見たりしており、探究心を身につける手伝いができたと思われる。昨年度に引き続き非常に大盛況であり、昨年度に続けて2度目の参加者もいた。

2、3年の部員が1年生をフォローし、それぞれが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（11月1日、15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》・飛行機～アルソミトラ～

・過冷却と指マッチ

《対象》 中学生とその保護者

《内容》 生物物理系と化学系の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てそれぞれの原理を説明し、実際に製作した。

#### テーマ1) 飛行機～アルソミトラ～（生物物理系）

東南アジアのウリ科の植物であるアルソミトラの種子の形状を真似て、クッション材とセロハンテープで飛行機を作成した。植物には様々な形状の種子があり、その形状には理由がある。実際に存在する植物の種子で、300m飛ぶ形状のものがあることを紹介し、実際に重心や飛ばし方を考えて作成した。実際に存在する種子を題材にしたこと、参加者の興味を引くことができた。

アンケートも実施したが、両日あわせて83名が参加し、「良かった」と答えた参加者が50名、「まあ良かった」と答えた参加者が31名であった。



アルソミトラの種子

#### テーマ2) 過冷却と指マッチ（化学系）

発泡スチロールケースの中に氷と塩を入れ、水の入ったフィルムケースをその中で冷やし、過冷却の実験をした。その後、ベンジンを利用して指に火をつける実験もあわせて実施した。

過冷却の現象を説明し各机で実験を行い、冷却後にフィルムケースを振って、水が氷に変わることを確かめた。成功率は低かったが、成功した班や、その周りの参加者は感動していた。また、昨年好評だった指マッチを今年度も実施したところ、参加者は積極的に挑戦していた。火傷が心配であったが、部員を配置させて火傷に注意させた為、問題なく終わることができた。

アンケートも実施したが、両日あわせて94名が参加し、「良かった」と答えた参加者が54名、「まあ良かった」と答えた参加者が36名であった。



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が企画・運営した。2年生がSSHコースの実験準備で部活に参加できる時間が少なかったため、1年生を中心に行なった。両日共に非常に大盛況で、生徒は自分で作り、発表する喜びを改めて感じたようであった。

### 4-1-4 校外学習

今年度は、長期休暇などを利用して、校外学習にも取り組んだ。主なものを以下にあげる。

#### 1. 自然観察会～朝明渓谷～（5／6）

本校登山同好会と合同で、三重県朝明渓谷へ行った。道中では植物を観察し、山頂では小さな沼を発見し、ヤモリやゼニゴケを観察した。サンショウウオを見つけられなかつたのが残念だったが、このような体験を初めてした生徒もいて、非常に有意義だった。

#### 2. 講演会・生徒研究発表会聴講～SSH東海地区フェスタ2008～（7／21）

青色発光ダイオードの発見に大きく寄与した名城大学天野浩教授の講演会や、他校の生徒の課題研究発表会を聴講し、刺激を受けたようだった。

#### 3. 日本モンキーセンター見学会～日本モンキーセンター～（8／13・21）

日本モンキーセンターから主任学芸員の高野智氏を招聘し、事前講演会「霊長類の多様性と進化」を行なった。21日にはモンキーセンターへ行き、園内見学・骨格標本を用いた実習・バックヤード見学を行なった。モンキーセンターにはサルの標本が沢山保管されており、そのような通常は見ることのできない施設の見学や、骨格標本を用いての実習講義も行い、貴重な経験をすることができた。



8/13 事前学習



8/21 日本モンキーセンター



#### 4. 講演会聴講～名古屋市科学館～（12/21）

第7回坂田・早川記念レクチャーに参加した。名古屋大学理学部理学研究科が行っている講演会で、今回は「チャーム粒子の発見」という内容で、丹生潔氏（名古屋大学名誉教授）の講演会であった。益川小林先生のノーベル賞受賞の直後だったこともあり、立ち見が出るほどの人気であった。高校生にはやや難しい内容もあったが、生徒たちも興味深く聞き入っていた。

#### 4-1-⑤ 研究活動

##### 1. オオカマキリの捕獲行動の研究

研究者：佐藤空美子（2年）

小学生の頃から継続して行っている個人研究である。

カマキリの生態にみられる数々の行動の中で「揺れる」ことに疑問を持ち、自ら製作した『獲物コロコロマシン』を使って、「なぜ揺れるのか」、「色に対する反応」、「獲物に対する反応」、「幼齢ごとの反応の違い」を探究した。結果として、カマキリは獲物の気配に気がつくと、サッカード（凝視）し、続けてピーリング（揺れる）することで背景の中で動く対象物（獲物）を区別し、認知しようとする、完全に認知できることとストライク（捕らえる）する、動かないものは認知できないことなどが推察された。

研究成果は学生科学賞への応募や各種学会の高校生部門の発表などを行った。

《受賞歴》第52回愛知県学生科学賞 最優秀賞



##### 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、斎藤陽、宇佐美偉之、正木紀光、近藤正樹（1年）

文化祭の活動の一環でペットボトルロケットに興味を持ち、水量や空気量を変えて飛距離を測定し、統計をとるなど、様々な観点からペットボトルロケットを調べて発表している。SSHの生徒研究発表会などで、研究発表をしている。今後は、学生科学賞などへの応募を目指すほか、ペットボトルロケット大会を開催し、地域住民への普及活動も考えている。

#### 4-1-⑥ 反省・今後の展望

今年度は、実験実習をはじめとしてさまざまな活動をすることができた。グループ研究も、部員から自発的に研究を始め、そのような点において、科学的探究心を養うことができたと思う。しかし、まだ研究という意味では未完成な部分も多く、今後も研究活動を続けて深く追求する必要がある。

また、個人研究・グループ研究に参加していない部員も多く、来年度は全員が研究対象を持ちながら、定期的な実験実習ができるよう、研究対象を紹介するなど、部員に働きかけたい。

##### PET BOTTLE ROCKET

名城大学附属高等学校自然学科1年  
宇佐美 太田 大野 都築 近藤 中村 正木



##### 【実験3】～水量の影響～

フタを外して押す瞬間を0とした時の飛行距離及び飛行時間の測定

①水量：100ml ②水量：500ml ③水量：600ml

実験の様子

##### 【実験3】～射角の影響～

フタを外して押す瞬間を0とした時の飛行距離及び飛行時間の測定

①射角：60° ②射角：45° ③射角：30°

実験の様子

##### 【実験3】～飛行時間の測定～

フタを外して押す瞬間を0とした時の飛行時間の測定

①射角：60° ②射角：45° ③射角：30°

実験の様子

##### 【実験3】～飛行距離の測定～

フタを外して押す瞬間を0とした時の飛行距離の測定

①射角：60° ②射角：45° ③射角：30°

実験の様子

## 4-2 メカトロ部活動報告

私たちはロボットに楽器を演奏させ、人々を癒そうということを目的に、ピアノマンロボットを製作しました。また、2足人型ロボットを改良し、ハンドベル演奏ロボットや鈴演奏ロボットも製作しました。

8月には、「堀川エコロボットコンテスト2008」(主催:名古屋堀川ライオンズクラブ)に初出場し、いきなり「愛知県教育委員会賞」、「名古屋商工会議所会頭賞」等7つの賞をいただきました。来年は、さらに上位を目指して活動していきたいと思います。

2月には、「あいちロボット技術フェスタ」(主催:愛知県)に初参加し、各種ロボット演奏を行い15台参加チームの中で「優秀賞」をいただきました。今後は、各学校の参加チームのロボットを研究し、新しいアイデアやエコロボット等時代に即した分野まで追究していくと考えています。

### 昨年同様にボランティア活動に挑戦！

ボランティア活動は、計5か所の幼稚園や保育園などで行いました。幼稚園や保育園では、こちらからボランティア活動としてロボット演奏会をさせていただきたいとお願いをしたところ、たくさんの園がご承諾を受けてくれました。多くの人に喜んでもらいたいため、たくさんの幼稚園や保育園を回り、園児たちに喜びと夢を与えてきました。小川町志茂子供会(安城市)では昨年以上にバラエティー豊かに「紙飛行機大会」を取り入れ子供からお年寄りまでたくさんの方に楽しんでもらいました。

#### 平成20年

- ・12月18日(木) 新富保育園……………中村区新富町
- ・12月19日(金) 遊花幼稚園……………中村区栄生
- ・12月19日(金) 名城幼稚園……………西区菊井町
- ・12月22日(月) 藤の宮保育園……………西区栄生

#### 平成21年

- ・2月 7日(土) 小川町志茂子供会……………安城市小川町

#### 活動内容

- ・2足歩行ロボット4台(花ちゃん、太郎、次郎、コンドウさん)によるハンドベル演奏  
ドレミの歌、きらきら星、他7曲
- ・2足歩行ロボット2台(まそっぷ、チャーミネーター)によるパフォーマンスとダンス
- ・ピアノマンロボットによるピアノ演奏  
春が来た、他3曲
- ・走行ロボット(4足ロボット、6足ロボット)による競争
- ・ロボットの紹介
- ・そのほか、紙飛行機大会、ミニカー競争、レスキュー ロボットで迷路攻略  
上記の活動を約50分間行いました。

#### 参加部員

- |      |                           |
|------|---------------------------|
| 参加学年 | 1, 2年生                    |
| 参加人数 | 11名                       |
| 協力者  | 3年生、顧問の先生方、メカトロ報道部(カメラマン) |

平成20年度

メカトロ部

## 「研究・大会成績」

## 競技大会

年月日	大会名	会場	成績		選手名
H20.3.23	第12回 熱田の森 ロボット競技会	名古屋 国際会議場	ロボットパフォーマンス 部門	2位	3A1 山根 大輝 3A1 安藤 哲志 3A1 鈴木 雄登 2A1 柴垣 貴文 2A1 松永 充弘 2A3 正本 力也
				特別賞	3A3 塚本 将弘 3A2 中北 尚
			歩行ロボット 徒競技部門 2足部	3位	3A2 中北 尚 3A4 名倉 秀樹
				優勝	2A3 正本 力也 2A7 土屋 祐介
				2位	2A1 柴垣 貴文 2S4 松村将太郎
			歩行ロボット 徒競技部門 多足部	3位	
<b>熱田の森ロボット競技会 最優秀団体賞受賞</b>					
H20.8.24	第4回 堀川エコ ロボットコンテスト 2008	名古屋 堀川 北清水親水校広場	一般の部	愛知県教育委員会賞 ドリーム賞	2A1 柴垣 貴文 2A7 土屋 祐介 2S4 松村将太郎
				名古屋商工会議所会頭賞 チームワーク賞	2A3 正本 力也
				ゆっくり賞	2A1 松永 充弘
				まちが広がる賞	1A1 柴山 大顕 1A2 北山 遼育 1A6 木村 政謙
				ユーモア賞	1S1 松村 飛鳥 1S3 前田 祐貴
				アイディア賞	2A7 土屋 祐介 2S4 松村将太郎
H20.8.26	自律移動型 ロボットの制御	名古屋テレビ塔		花ちゃん華激団演奏と演技 優秀賞	2A3 正本 力也 2A7 土屋 祐介
					1A2 北山 遼育
					1A9 長谷川夕夏
					1S3 前田 祐貴
H21.2.11	あいちロボット 技術フェスタ	愛知県 産業貿易館 本館 第2展示場	プレゼンテーション 実演	ピアノマンロボット演奏	2A1 柴垣 貴文 2A1 松永 充弘 2A1 阪野 正紘 2S4 松村将太郎

## 研究大会

年月日	大会名	会場	発表種類	研究作品名	発表者
H20.7.21	第3回 東海地区 フェスタ2008 スーパー・サイエンス ハイスクール	名城大学	口頭発表 ポスターセッション	メダ力の成長について	3A4 名倉 秀樹
				手作りロボット コマを利用したトライボロジー研究 LEDによる植物の生育について 手型ロボット	部員全員参加
H20.8.7~8	スーパー・サイエンス ハイスクール 平成20年度 生徒研究発表会	パシフィコ横浜 国立大ホール	口頭発表 ポスターセッション	コマを回して地球を守る	2A3 塚本 将弘 3A2 梅基 哲矢 2A1 柴垣 貴文
				メダ力の成長について	3A4 名倉 秀樹
H20.9.16	日本トライボロジー学 会 トライボロジー会議 2008 秋 名古屋	名城大学	口頭発表 ポスターセッション	コマを用いたトライボロジーの研究	2A3 塚本 将弘 3A2 梅基 哲矢
				コマを回して地球を守る研究	2A1 柴垣 貴文 2A7 土屋 祐介 2S4 松村将太郎
H20.11.1	ジャパン・サイエンス &エンジニアリング チャレンジ JSEC2008		JSEC 応募	オリジナル潤滑剤の製作	2A3 塚本 将弘 3A2 梅基 哲矢
				ごみで摩擦の軽減	2A1 柴垣 貴文 2A7 土屋 祐介
H20.11.8	第52回 愛知県学生科学賞	名古屋市科学館	研究論文	魚に及ぼす光の影響 <b>優秀賞:愛知県教育委員会賞</b>	3A4 名倉 秀樹 1A2 北山 遼育 1S3 前田 祐貴
H20.11.23	テクノ愛 '08	京都大学 ベンチャー・ビジネス ラボラトリー	口頭発表	ごみと蒸留水で潤滑剤の開発 <b>アイデア賞</b>	2A1 柴垣 貴文 2A7 土屋 祐介 2S4 松村将太郎

## **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、昨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、タイ北部チエ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る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、下記要項に従って公募、及び選考を行った。事前・事後指導には学校設定科目「科学英語」の時間を有効に活用し、学内外において、事前調査・学習や研修報告などの発表を英語で行うことを義務付けた。

## 【公募要項】

平成20年5月22日に下記文書にて該当生徒に文書を配布した。

保護者各位

平成19年度SS科目受講者およびSSコースの生徒諸君へ

学校長 杉山伸哉  
SSH実行委員会

### 第2回 SSH 海外研修（タイ）の募集案内

平素は、本校の教育にご理解とご協力を賜りありがとうございます。

さて、見出しの件につきまして、下記のようにご案内申し上げます。スーパーサイエンスハイスクールは「国際的視野を持った科学技術系人材の育成」を課題として様々な学習内容を企画し、実行しています。本校ではSSH指定を受け、2年目のプログラムとして海外研修を企画しました。科学に対する興味関心が強く、かつ語学（特に英語）の技能が高い生徒を対象に、さらなる向上を目指しますので振るって応募してください。

#### 記

#### 1. 募集対象

平成19年度にSS科目を受講した現3年生（数理特論・先端科学・バイオサイエンス特論のいずれか）  
2年 テクノロジーコースおよびライフサイエンスコース

#### 2. 募集人数 20名程度 \* 参加にあたり、選考を行います。

- \* 事前準備や説明会に無断欠席した生徒は参加をお断りします。
- \* 応募者は、科学英語の受講を義務付けます。
- \* 参加後は、事後指導を行い、2月の生徒研究発表会にて英語で発表を義務付けます。
- \* より多くの生徒に研修を受けていただく都合上、昨年度の海外研修に参加した生徒は選考の際に、優先順位が下がる可能性があります。
- \* パスポートが必要です。（遅くとも6月末日までには取得しておく必要があります）

#### 3. 選考方法

- ①志願理由書 ②英語による面接 ③学力試験（英語） ④プレゼンテーション

#### 4. 旅程および費用

旅程は下記参照。費用は見積段階ですが16万円～17万円程度です。（参加人数により変動）

- \* 費用については、半額程度（8万円程度）の補助を学校が行います。

#### 5. スケジュール

- |           |   |
|-----------|---|
| ① 募集案内    | 本書面にて、ご案内とさせていただきます。  |
| ② 説明会     | 5月26日（月） 15：30～ 8F 大会議室<br>*参加希望の生徒は原則として、参加してください。当日、申込用紙を配布します。 |
| ③ 応募締切    | 5月29日（木） 申込用紙を担当者（伊藤）に提出してください。                                   |
| ④ 選考試験    | 6月21日（土） 9：00～ 1号館 1F 小会議室・応接室                                    |
| ⑤ 決定通知    | 6月26日（木） 生徒を通じて家庭連絡します。   |
| ⑥ 事前説明会   | 6月28日（土） 9：00～ 1号館 8F 大会議室<br>*保護者および生徒の参加を求めます。                  |
| ⑦ 事後指導    | 詳細については後日、連絡します。  |
| 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。）                             |

### 【選考試験要項】

平成20年6月9日に下記文書にて、申込生徒に文書にて案内した。

S S H海外研修（タイ）参加申込みの生徒諸君へ

S S H実行委員会

### 第2回 S S H海外研修（タイ）の選考試験についての説明会

参加申込みをした生徒諸君は必ず説明を受けてください。

#### 1. 日時

6月9日（月） 15：40～16：00

#### 2. 場所

7F 選択D教室

### 【留意点】

- \* 事前準備や説明会に無断欠席した生徒は参加をお断りします。
- \* 参加後は事後指導を行い、2月の生徒研究発表会にて英語で発表を義務付けます。
- \* より多くの生徒に研修を受けていただく都合上、昨年度の海外研修に参加した生徒は選考の際に、優先順位が下がる可能性があります。
- \* パスポートが必要です。（遅くとも6月末日までには取得しておく必要があります）

### 【選考方法】

- ①志願理由書 ②英語による面接 ③学力試験（英語） ④プレゼンテーション

### 【旅程および費用】

費用は見積段階ですが16万円～17万円程度です。（参加人数により変動）

- \* 費用については、半額程度（8万円程度）の補助を学校が行います。

### 【スケジュール】

- ① 選考試験 6月21日（土） 9：00～ 1号館 1F 小会議室・応接室
- ② 決定通知 6月26日（木） 生徒を通じて家庭連絡します。
- ③ 事前説明会 6月28日（土） 9：00～ 1号館 8F 大会議室  
\*保護者および生徒の参加を求めます。
- ④ 事後指導 詳細については後日、連絡します。
- ⑤ 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。)

### （配布物）

- ① TEAK ② Pimai Salt ③ FIO elephant BIOTEC

## 5-4 実践報告

### 【事前・事後学習】

事前学習として、主に植林活動に必要な基礎知識を学習した。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た。夏休み期間中にも何度か発展的な事前学習を行った。中でも、3日連続午前中を、日本人英語教諭と英語ネイティブスピーカー(カナダ出身の本校非常勤講師)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学習を進めて行った。この成果としては、8月9日、10日に日本福祉大学で行われた「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機会を得て、見事金賞を受賞した。

又、これらの事前学習の一部は、2008年8月19日の読売新聞にも下記のように取り上げられた。

### 名城大付高 「国際貢献を」意欲燃やす



名城大付属高校(名古屋市中村区)のスーパーサイエンスコースに所属する2年生13人が、タイで植林活動を体験するため、20日、中部国際空港から出発する。タイでは、伐採などで失われた森林を回復する計画が進められており、その活動に協力する。植林した場所には、「名城の森」と刻んだプレートを立てる予定で、生徒たちは「環境保護で国際貢献をしたい」と意欲を燃やしている。

森林の回復運動を進めているのは、タイの政府機関であるFIO(森林工業機構)。かつては国土の

半分ほどあったものの、伐採によって激減した森林を、40%にまで回復させる計画で、北部でチーク、南部でゴム、東北部でユーカリの植林活動を行っている。

日ごろから環境問題の学習をしている同校では、タイの大学と学術交流をしている名城大学を通して、FIOの植林活動を知り、生徒が中心となって募金を集め、現地で植林体験をすることにした。

植林する場所は、タイ北部のランパン県メーマイ地方。高級木材として知られるチークの苗木を植える。30センチほどの苗木を植えると1年後には2メートル近くにまで成長するという。

活動に参加する永井幸奈さんは「日本で植林を行った経験はないが、国際協力に役立ちたい」と語り、深谷真菜さんも「この機会を逃すと、こういう体験はできないと思った」と張り切っている。

引率する同校の伊藤憲人(のりひと)教諭は「口で環境保護を訴えるというのは簡単だが、実際に植林をする人はあまりいない。押し付けの環境保護ではなく、生徒たちが自らの意思で体験をする事が大切」と語る。タイでは、植林体験のほかに、ゾウ保護センターを見学したり、バイオエネルギーの研究や塩害地域の視察をしたりして、26日に帰国する予定だ。

(記事、写真は読売新聞中部支社でインターンシップ研修中の名城大法学部3年の中園敬太が取材しました)  
(2008年8月19日 読売新聞)

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ったりした。

公開見学日には、見学に訪れた中学生やその保護者などに研修先で学んだことなどをポスターを使用して口頭で説明をし、質疑に応じた。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した。こちらは来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ったことと思われる。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「科学英語」の時間を利用して、英語でのプレゼンを行ってもらい、研修成果を余すことなく伝えることが出来た。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、本年度の海外研修参加者の主だった活動を終了した。

現時点では未定ではあるが、来年度も海外研修を本年度と同じようにタイで企画している。実行することになれば、本年度の参加者には事前、事後学習のアシスタント的な役割を果たしてもらう予定をしている。

【旅程】下記のような日程で、海外研修を予定通り実施した。

平成20年度 SSH タイ海外研修日程

日次	月日(曜)	都市名	発着	交通機関	現地時間	日程 【宿泊地】
1	2008年8月20日(水)	名古屋(中部) バンコク バンコク チェンマイ チェンマイ ↓(約50km) ランパン	発着 発着 発着 発着 発着 発着	TG-645 TG-116 専用バス	10:30 14:30 17:15 18:25 19:30 20:30	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】  食事：朝【×】、昼【機内】、 夕【ホテル又はレストラン】
2	21日(木)	ランパン ↓ チェンマイ チェンマイ バンコク	発 着 発着	専用バス TG-117	終日 19:15 20:25	●NRG(名古屋森林再生グループ)プランテーション訪問(Mae Mai) 昨年5月にNRGが植林したチークの森を見学及び植林体験 ●象の保護区見学 見学後、専用バスにてチェンマイ空港へ タイ国際航空117便にてバンコクへ 【バンコク】  食事：朝【ホテル】、昼【レストラン】、夕【レストラン】
3	22日(金)	バンコク ↓(約220km) ナコンラチャシマ	発着	専用バス	終日	●2008年タイ科学技術見本市の見学 見学後、専用バスにてナコンラチャシマ県へ 【ナコンラチャシマ】  食事：朝【ホテル】、昼【レストラン】、夕【レストラン】
4	23日(土)	ナコンラチャシマ ↓(約50km) ピマイ ↓(約80Km) ダンケントート ↓(約250Km) バンコク	発 着	専用バス	終日	●ピマイ製塩工場の見学 ●塩除去作業地域調査 ●アンコールワットに関する史跡見学 ●TTDI(タピオカ工場)の開発センターの見学 見学後、専用バスにてバンコクへ 【バンコク】  食事：朝【ホテル】、昼【レストラン】、夕【レストラン】
5	24日(日)	バンコク ↓(約100Km) チョンブリ ↓(約100Km) バンコク	発 着	専用バス	終日	専用バスにてチョンブリへ ●サクソムボーン(ヤシ油工場)視察  【バンコク】  食事：朝【ホテル】、昼【レストラン】、夕【レストラン】
6	25日(月)			専用バス	終日 夜	●バイオテック(BIOTEC)の見学 ●チュラロンコン大学訪問 アラン博士の講義および研究棟見学 訪問後、バスにてバンコク空港へ 【機内】  食事：朝【ホテル】、昼【レストラン】、夕【レストラン】
7	26日(火)	バンコク 名古屋(中部)	発着	TG-644	00:20 08:00	タイ国際航空644便にて帰国の途へ 到着後、入国・税関手続き

## 研修報告

### <1日目 8月20日(水)>

08:30, 中部国際空港に集合。JTBカウンターにて受付終了後、各自でチェックインしミーティングルームに移動。会議室にて挨拶およびJTB添乗員より注意事項の説明を受け、その後、予定通りのフライトでバンコク国際空港（スワンナプーム空港）に到着し入国手続きを完了。

その後、予定通りトランジットにてチェンマイ空港に到着。チェンマイにてバスに乗り換え、夕食後、22:00頃にランパン市内のホテル(LAMPANG WIANG THONG HOTEL)にチェックイン。

### <2日目：8月21日(木)>

06:30, 起床

07:00より各自で朝食を済ませ、08:00バスにて（日本語ガイド※通訳なし）ホテルを出発。ホテル前にてFIO（タイ国天然資源環境省森林工業機構）のスタッフ、及び副長官のアムナート氏と合流し、FIOの先導車に従って植林予定地へ向かった。

09:00 メーマイ植林地(MAE MAI PLANTATION)到着。まず昨年(2007年)5月および今年(2008年)

5月にNRG（名古屋森林再生グループ）、名城大学および名城大学附属高等学校が植林したチークの生育状況を調査した。生育は良好で、周囲の雑草なども刈られており、背丈や伸び茎も太くなっていた。テクニカルデータは後日、送付された。その後、今回の植林地に移動し、チークの植林状況についての説明を受け、植林の仕方のデモを見せてもらった。要領が分かったところで各自、軍手に鍬を持ち、同機構のメンバーおよび現地の農夫の方の指導・協力のもとに計100本の植林を終えた。植林の後、記念となる看板を設置した。その後、休憩時間に、植林地の概要説明、及び質疑を行い、最後に今回の寄付金(円建て現金)を贈呈し、お返しに記念品として木彫りの象を頂戴した。12:00、メーマイ植林地を出発し、昼食会場へ。食事後は、FIO管轄の象保護センターへ向かった。



14:00, 象保護センター(ELEPHANT CONSERVATION CENTER) 到着。

同センターは国境付近の地雷原で負傷した象の治療や人工繁殖を行う病院と、保護した象を調教し、ショーやライディングを行う観光施設を併せ持つ。ショーの見学の後、病院へと移動し保護状況および世界初の人工授精についてチーフドクターより説明を受けた。説明後、人工授精により産まれた赤ちゃん象の見学と餌やりを体験することができた。又、同施設は象の糞を洗浄し、染色した後に紙すきの要領でリサイクルペーパーをつくる工場も併設しており、生産過程の一部を体験することができた。ここで作られた製品の売り上げは、施設の運営に還元されている。又、副長官のアムナート氏の計らいにより、エレファントライディングが特別に体験できたこと、更に「象が描いた絵」(象使いの指示に従い鼻で絵筆を操り花の絵を描いたもの)を本校に寄贈していただいた。



16:00, 象保護センターを出発し、チェンマイ空港より予定通りバンコクに到着。

遅い夕食を済ませ、22:00頃、バンコク市内のチャオプラヤ川の側にあるホテル (TONGTARA RIVERVIEW HOTEL) にチェックイン。とても濃密な1日であった。この二日間はチェックインが遅くなつたので、生徒達も疲れている様子であった。

### <3日目：8月22日（金）>

6:30, 起床、07:00より各自で朝食を済ませ、08:00、バスにて（日本語ガイド・通訳同乗）ホテルを出発。

本日より三日間の訪問先では英語を話せるスタッフがないないので、日本語・タイ語・英語を話せる技術通訳の方を手配した。これから向かうナコンラチャシマ県ピマイまでは長距離の移動が伴う為、途中で休憩を2回程挟みながら移動した。予定よりやや遅れてピマイに到着。食事を済ませてからピマイ製塩会社 (PHIMAI SALT CO.,LTD) を訪問した。

14:00, ピマイ製塩工場では、レセプションセンターの会議室でビデオ（英語版）による会社概要と製造工程の説明を受けた。偶然にもバイオテック (BIOTEC) の研究員であるチャランポール博士が研究に来ていらしたので同席していただき、彼の研究対象である塩害地域の様子と、研究の状況について日本語で説明をしていただいた。質疑応答の後、工場見学を行った。炎天下の為、主に「地下からの塩水の汲み上げ・コンピュータ制御による製造工程の管理」の見学のみに留めた。

15:00, ピマイ製塩工場を出発し、近郊の塩除去作業地域、及びバイオリミディエーションエリア



(BIOREMEDIAL AREA) に向かった。この辺り一帯は、かつては海底であったが、地殻変動によって地下数十メートル周辺には塩の地層が堆積している。その為、伝統的な天日塩の製造が行われてきたが、地表面には塩が吹き出しており、作物を育てるためには不適切な土壌に変化してしまったらしい。又、温暖化など気候変動の影響による降雨量の減少も手伝って塩害が酷くなっている。バイオテックでは耐塩性の植物の開発と

共に、植物を用いた土壌改良（バイオリミディエーション）の研究も行なわれており、ピマイ製塩工場との共同研究の地域を視察した。

16:00, バイオリミディエーションエリアを出発し、車で10分程の場所にあるアンコールワットに関する遺跡（PHIMAI HISTORICAL PARK）へ向かう。ガイドの説明を受けながら遺跡を見学した。観光地らしく、タイの修学旅行生らが多く見られ記念撮影を求められる事がしばしばあった。スクールが来たので早々に切り上げ、本日の宿（SIMA THANI HOTEL）へと向かい、18:00頃にチェックイン。

21:00, ホテル内ミーティングルームにて産業技術総合研究所の片山正人先生による翌日の訪問地である、タイタピオカ開発研究所（TTDI）に関する講義を行い、22:30頃終了。

#### <4日目：8月23日（土）>

07:00, 起床、07:30, 朝食

08:30, 出発（専用車・日本語ガイド・通訳同乗）

10:00, TTDI (THAI TAPIOCA)

DEVELOPMENT INSTITUTE)到着。ピマイよりバンコクに近い内陸部の高原ダンクントード・ホウェイボンに位置する研究所は、大変立派な施設で国際的なミーティングも開催されているそうで、数年前から宿泊施設も併設され、20部屋60人の収容が可能とのこと。



始めに、ミーティングルームにてセンター長のバンヤット氏よりキャッサバ（タピオカと同意）の品種改良、栽培状況、食品その他の加工品への応用例、医学的利用等についての説明を受け、質疑応答を行った。昼食後はキャッサバの栽培地の見学、及び植え付け機械によるデモンストレーションを見学し、更に半年前に植え付けしたキャッサバを実際に収穫して生育状況を調査した。



14:00, TTDI を出発し、途中休憩を挟みアユタヤ経由でバンコクに向かった。アユタヤ遺跡は時間の都合で車窓見学とした。

ホテルは一昨日と同じ TONGTARA RIVERVIEW HOTEL で、22:00より、ミーティングルームにて片山先生による FIO 活動に関する講義を行った。

#### <5日目：8月24日（日）>

07:00, 起床、07:30, 朝食

08:30, 出発（専用車・日本語ガイド・通訳同乗）

本日より名城大学総合研究所所長の高倍先生が合流。途中休憩を挟み、チョンブリ県ノンヤイに移動し、パームオイル製造会社、サクソンボーン社（SUKSOMBOON CO）へ向かい、10:30頃、到着した。



始めに、アブラヤシの品種やパームオイルの生産状況、製造過程、応用例などについて説明を受け、実際のサンプルを見ながら質疑応答を行った。

続いて工場へ向かい、農家の方がアブラヤシを搬入する様子から、一連の加工の流れについて工場見学をした。

その後、アブラヤシの植林地とゴムの植林地の見学をした。

13:00, SUKSOMBOON CO AND PALM FIELD (CHONBURI) 出発し、途中で昼食を摂り、バンコクへ戻った。夕食はバンコク市街地のレストランを利用し、サイアムのパラゴンというショッピングモールにも立ち寄った。

ホテル到着後、20:00より約一時間、高倍先生より地球環境問題についての講義と、翌日の訪問地である研究所バイオテック(BIOTEC)、及びチュラロンコン大学(名城大学と姉妹校提携)に関する説明を受けた。



#### <6日目：8月25日(月)>

06:30, 起床, 07:00, 朝食  
08:00, 出発(専用車・日本語ガイド ※通訳なし)  
09:30, BIOTEC 到着。

本研究所のワーキングランゲージは英語なので通訳は同行せず。ここでは、語学研修も兼ねて、全ての話は英語でお願いした。

始めに所長代理リリー氏による研究所に関する概要説明を受け、その後は5つのラボ(微生物・酵素・菌株保存・タンパク質・植物生理)を見学した。それぞれのラボで研究員から英語による解説を受け、引率者が補足説明を行った。



12:00, バイオテックを後にした。

14:30, 途中で昼食を済ませ、チュラロンコン大学(CHULALONGKORN UNIVERSITY)到着。同大学の理学部生物化学科のアラン博士と名城大学の高倍教授は、20年来の研究交流があり、それが縁で今回の訪問が実現した。

アラン博士の計らいにより、大学内の博物館を見学させてもらった。博物館にはタイ固有の生物の化石や標本等が多数あり、生徒達は非常に興味を示し学芸員に熱心に英語で質問する光景が見受けられた。昨日までは通訳のお陰で外国語を話す機会が少なかったが、当日は英語漬けなので、大変刺激を受け、活性化している様子であった。

見学後、アラン博士による講義を受講。研究内容には詳しくは触れず、チュラロンコン大学の沿革や学部紹介とタイの大学入学試験や受験システムについての説明を受け、質疑応答となった。



17:00, チュラロンコン大学を後にし、夕食会場のルンピニナイトバザールへ向かった。少しの時間ではあったが、自由行動が取れた。

夕食後、スワンナプール国際空港へと向かった。

22:00, 空港到着・チェックイン  
23:50, 搭乗ゲートC集合、フライトへ。



#### <7日目：8月26日(火)>

00:20, TG 644 バンコク出発  
08:00, セントレア到着。到着後、読売新聞の取材を受ける。

この取材の一部は、2008年8月19日の読売新聞に、次項のように取り上げられた。

## タイ訪問の高校生帰国 名城大付高 13人植林「再生願う」

(植樹する名城大付高の生徒=同高提供)



植林活動を体験するため、タイを訪れていた名城大付属高校の2年生13人が26日、帰国した。伐採が進んで森林が消滅した土地に、チークの苗木を植えた生徒たちは「山林として再生することを願っています」と話した。

訪問したのは、タイ北部のランパン県メーマイ植林地。生徒たちは慣れない手つきでクワを持ち、粘土質の固い土に苦戦しながらも、高さ30センチほどの苗木を植樹した。

参加した加藤哲君（16）は「この場所が森のようになるとは想像できなかつたが、苗木が大きく育つて、ぜひそうなってほしい。機会があったら木が成長した姿を見てみたい」、内田達志君（17）も「現地の人にタイ語や片言の英語で、ありがとうと言われてうれしかつた」と笑顔で話した。

引率した伊藤憲人教諭は「タイが国を挙げて植林している事実を、実際に体験してきた生徒たちが周りの人々に伝え、広がっていくことが大切」と語った。

（この記事は、読売新聞中部支社でインターナンシップ研修中の名城大3年・中園敬太が取材しました）

（2008年8月28日 読売新聞）

### 5-5 検証と考察

海外研修に参加した生徒、及び学校設定科目の全受講者に対し、右のようなアンケート調査を行つた。実施時期は海外研修の実施前である7月と、実施してから暫く時間が経過した12月である。海外研修に参加した生徒の意識変容、及び、彼らの生活母集団である周囲の意識変容をアンケート結果より考察する。尚、アンケートの文案についてはSSH指定校である岡山県立倉敷天城高等学校が2006年度に実施した短期海外研修成果報告書の文案を活用させてもらった。

次ページグラフより、7月実施分の質問項目 Q1 「日本の歴史や文化について自信を持って人に話ができる」で僅かに下回るもの、これ以外は7月、12月実施分のいずれも海外研修参加者の方が高い値が出ている。7月に若干低い値が出たことに関しては、この時期は事前学習で日本とタイ両国の文化比較などを行つており、学習が進めば進む程に、自國の文化についていかに無知であったかと思い知らされている時期であり、謙虚な回答をした為と推測できる。その証拠に12月実施分では0.5ポイントとはいえ上昇している。

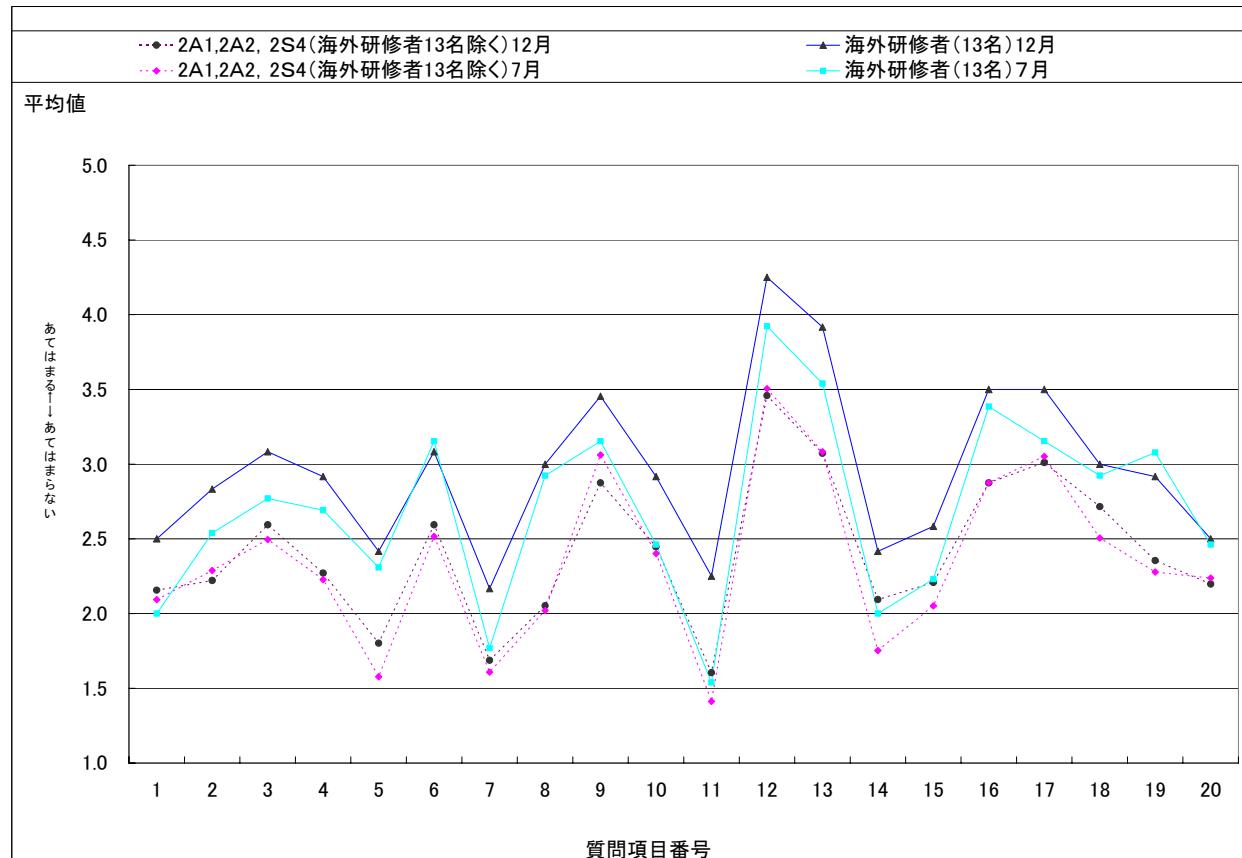
次に、参加者と非参加者との開きの大きな値を注目していくと、Q5 「英語で書かれた教科書以外の書籍を読むことがある」、Q8 「科学の勉強を英語で行うことに対する興味を持っている」、Q11 「英語でプレゼンテーションすることに自信がある」の三項目が注目に値

国際性に関する質問紙 ( )年( )科( )組( )番 氏名( )

1.あてはまる 2.とてもあてはまる 3.わりとあてはまる 4.あまりあてはまらない 5.全くあてはまらない  
(例)責任感が強い方だ

1	日本の歴史や文化について自信を持って人に話ができる	1 2 3 4 5
2	自分の住む地域の自然や文化について自信を持って人に話ができる	1 2 3 4 5
3	自分はどちらかといえば高い志を持って生活しているほうだ	1 2 3 4 5
4	英語で自己紹介をすることができる	1 2 3 4 5
5	英語で書かれた教科書以外の書籍を読むことがある	1 2 3 4 5
6	英語の勉強に力を入れている	1 2 3 4 5
7	日常の英会話に自信がある	1 2 3 4 5
8	科学の勉強を英語で行うことに興味を持っている	1 2 3 4 5
9	自分の進路についてはっきりとした方向性を持っている	1 2 3 4 5
10	日本語でプレゼンテーションをすることに自信がある	1 2 3 4 5
11	英語でプレゼンテーションすることに自信がある	1 2 3 4 5
12	友人と協同で調べたり研究したりすることは楽しいと感じる	1 2 3 4 5
13	難問にぶつかったり、途中で失敗したりした場合も自分で工夫してやり遂げようとする	1 2 3 4 5
14	日本の科学技術水準がどれくらいか知っている	1 2 3 4 5
15	将来、国際的な舞台で仕事をして活躍したい	1 2 3 4 5
16	新しく身につけた学習成果をさまざまな場で活用したい	1 2 3 4 5
17	わからないことがあると自分で調べようとする	1 2 3 4 5
18	報告書をつくるときは自分でいろいろ工夫してつくっている	1 2 3 4 5
19	科学技術の発展に関するテレビ番組や雑誌・ホームページなどをよく見る	1 2 3 4 5
20	英語のテストの成績は良い方である	1 2 3 4 5

する。これらの共通項として、英語というキーワードが浮き彫りになってくる。参加者の英語力は一定水準以上を求めたことは事実ではあるが、Q20「英語のテストの成績は良い方である」の値からも読み取れることであるが、必ずしも参加者の英語力がトップ層に属しているという訳でもないし、彼らが英語に自信を持っている訳ではない。しかし、研修に参加することによって英語でのプレゼンや日常の英会話に自信を持つようになったばかりでなく、Q10からも、日本語でのプレゼンにも波及効果があったと結論付けることができる。しかしながら、海外研修参加者が英語に自信を付けたのと反比例する形で、参加していない生徒達の値が低下している。これは海外研修参加者のその後の英語プレゼンなどを目の当たりにし、彼らのレベルアップした現実を思い知らされる形となり、回答に際して自己を過小評価した為と推察される。



## 5-6 成果と課題

この研修を終えて、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。科学的思考力を育成すると共に、国際情勢やタイと日本との関わりなど、社会学的な素養を身に付けたと言える。海外研修参加者が主体となった国際的な植樹活動に於いては、事前に学内での広報活動や生徒会とタイアップした苗木購入の為の募金活動など、主体的な活動は目を見張るものがあった。

又、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ことができた。この点では円滑な高大接続に今後大きく寄与することが期待される。

最後に、今回は英語圏ではなかったが、研究者や施設を案内してくれた方々が英語を難なく使いこなす姿を見て、このことは研修参加者には大きな刺激になった。単なる語学研修とは異なり、現地の方々とは、英語という外国語を通しての意思疎通を図ることによって、英語という言語が英語母語話者だけのものではなく、皆の言語であることが実感できたことは、今後の彼らの英語学習に大きな一石を投じた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2008」

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。

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2008」を開催した。これまでの愛知県教育委員会・名古屋市教育委員会・科学技術振興機構の後援に加え、新たに永井科学技術財団にも後援をいただくことができた。今回は、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、運営を行った。その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年間続け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。また、他の SSH 指定校より「サイエンスショー」の企画が提案され実施することができた。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7年目となり、全国で103校が東海地区では13校採択を受けている。今回のような地区的採択校が一堂に会して研究発表をするという企画は、全国的に見てもあまり例がない。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、他校の研究成果を充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2008

◎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的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21日（月・祝） 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>■事例発表会（9校）           <ul style="list-style-type: none"> <li>* 天野浩教授（名城大学理工学部）による基調講演</li> <li>* 代表校による取組み事例発表</li> </ul> </li> <li>■パネルセッション（10校）           <ul style="list-style-type: none"> <li>* スーパーサイエンスハイスクール指定校の取り組み発表ブース</li> </ul> </li> <li>■サイエンスショー（1校）           <ul style="list-style-type: none"> <li>* 生徒による実験発表</li> </ul> </li> <li>■最先端科学研究室訪問</li> <li>■参加高等学校交流会・表彰式</li> </ul>
◎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で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、研究をするまでのものの見方、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) 実施形態

- ① 1テーマ：発表10分・質疑応答5分・大学教員による講評
- ② 進行：名城大学附属高等学校 放送部
- ③ 使用機器：PC、プロジェクター、スクリーン、マイク
- ④ 1つの大会場で進行を行い、聴講者の出入りは自由とした。また、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。
- ⑤ 4名の大学教員による審査により、最優秀賞1校、優秀賞1校を表彰した。

#### (ウ) 発表校および発表テーマ

時間	発表校・テーマ	講評担当
10:30～10:35	開会あいさつ 杉山実行委員長	
10:45～11:00	名城大学 理工学部 天野浩 教授 LEDにかけた夢	
11:05～11:15	静岡県立磐田南高等学校 <small>2008年1月27日の地震による静岡県磐田袋井地域の詳細震度と地震の振動特性</small>	
11:20～11:30	静岡理科大学 静岡北高等学校 成長環境によるカロテノイド含有量の変化	名城大学農学部 船隈学部長
11:35～11:45	名古屋市立向陽高等学校 「垂直風洞実験～回る種子の秘密～」	
12:50～13:00	名城大学附属高等学校 魚に及ぼす光の影響	
13:05～13:15	愛知県立一宮高等学校 ホームズ彗星を追って	名城大学薬学部 岡田学部長
13:20～13:30	三重県立津高等学校 「57AGemの限界線星食」	
13:40～13:50	岐阜県立恵那高等学校 回転球の表面形状と受ける力の関係について	
13:55～14:05	愛知県立岡崎高等学校 ゼーベック効果による熱起電力の測定	名城大学理工学部 天野教授
14:10～14:20	静岡県立清水東高等学校 蜃気楼モデルの研究	

## (エ) 結果および考察

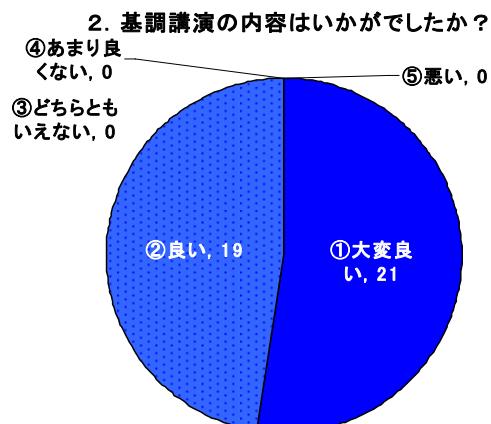
最優秀賞:愛知県立岡崎高等学校

優秀賞:愛知県立一宮高等学校

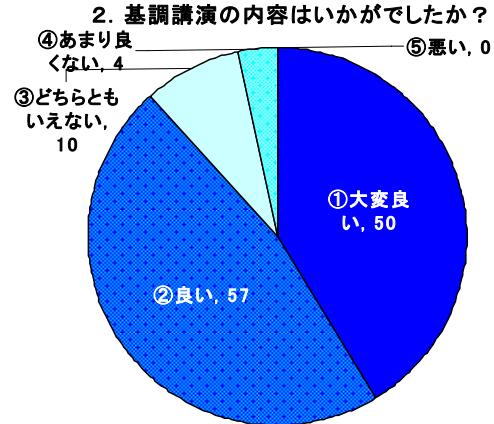
※発表要旨は別冊の「スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ2008研究収録」を参照。

天野教授のLED研究にいたるまでの足取りと高校生に伝えたいことをテーマにした講演から始まり、発表に関しては滞りなく行われ、各校ともによく研究し、勉強している様子が伝わってきた。また、発表に関してもよく準備がしてあつた。昨年度まで特別講演会を行ってきた600名を収容する大ホールでの発表という自分の学校ではない場所、さらに約300名の聴講者の中での発表という経験は非常に大きなものだったと考えられる。しかし、昨年度までの懸案である質疑があまり活発に行われなかつたことは残念であった。内容について高度なものが多かつたことや大学教員による講評が控えていることがその原因とも考えられるが、よりいっそ質疑、意見交換が行われるように指導をしていかなければならないと考えられる。今年度は審査を行い、最優秀賞、優秀賞を授与することになつたことから参加校も増え、充実した事例発表会になったが、遠方から来る学校の移動時間も考えると全体のスケジュールにゆとりがなくなってしまった。分科会形式で予選を行い、大ホールで代表校発表という全国生徒研究発表会のような形式をとることを考える必要があると思われる。一日で行う場合は1会場に5テーマほどがよいと考えられる。今後に向けて生徒の指導とともに、実施の形態も考えていかなければならぬと思われる。発表者へのアンケートもとの必要があった。

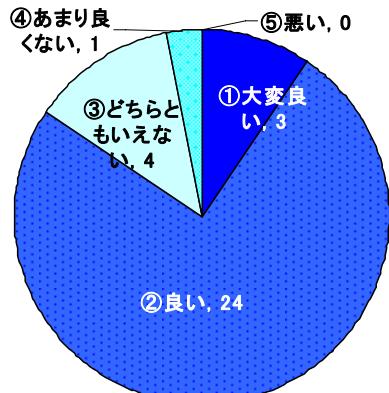
【教員】



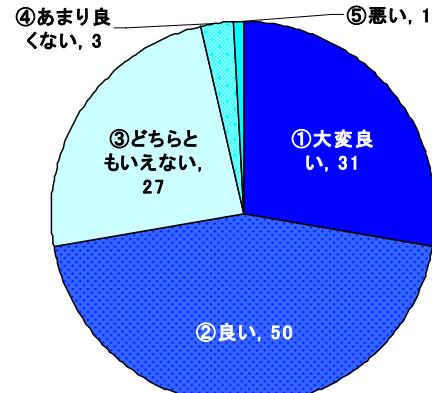
【生徒】



4. 事例発表の内容はいかがでしたか？



4. 事例発表の内容はいかがでしたか？



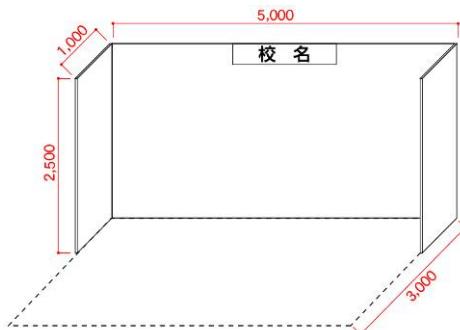
## 2. パネルセッション

### (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

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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

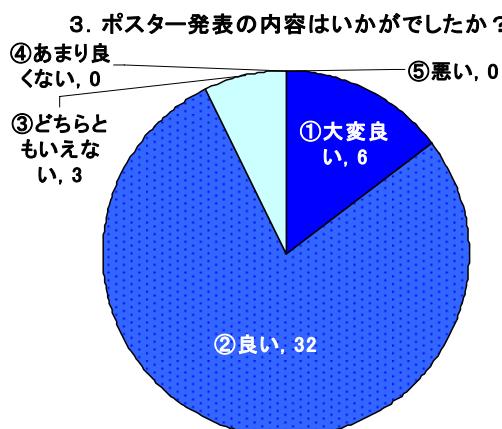
愛知県立岡崎高等学校、愛知県立一宮高等学校、名古屋市立向陽高等学校、名古屋大学教育学部附属高等学校、名城大学附属高等学校、岐阜県立恵那高等学校、静岡県立清水東高等学校、静岡県立磐田南高等学校、静岡北高等学校

### (エ) 結果および考察

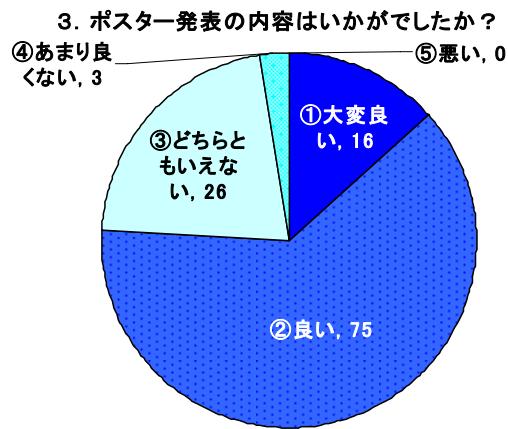
パネルセッション特別賞： 愛知県立岡崎高等学校  
名古屋市立向陽高等学校  
静岡県立磐田南高等学校

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。今年度より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、賞を設けるとともに、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。参加生徒には最低5テーマは聞くよう指示した。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うかがえた。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うで、時間が不足するほど熱気を帯びたパネルセッションとなつた。

【教員】



【生徒】



### 3. サイエンスショー

#### (ア) 目的

生徒の自身による実験ショーを行うことでプレゼンテーション能力を養うとともにサイエンスの面白さを普及する。

#### (イ) 実施形態

- ① 1つの教室を使用し、生徒による演示実験を行う。
- ② パワーポイントを使用し、解説を行う。
- ③ 発表校：愛知県立岡崎高等学校

#### (ウ) 結果および考察

生徒による実験ということもあり、親しみの持ちやすい雰囲気の中、発表生徒、参加生徒、教員、一般参加者全員が楽しみながら参加することができた。サイエンスの面白さを普及することに加え、生徒同士の交流もおこなれやすい企画なので発表校が増えることでさらに良い企画になると思われる。今回はパネルセッションと同時間帯で実施したが、全体のバランスも考えてスケジュールを考え直す必要があると考えられる。

### 4. 最先端科学研究室訪問

#### (ア) 目的

大学の研究室を見学することで、普段高校では見ることのできない先端の機器をみて、体験して、研究に触れることで新たな発想のきっかけとなることや、意欲の向上、関心の喚起となることを目的として行った。訪問先の研究室にはあらかじめ簡単に研究の概要説明をしていただくように伝えておき、円滑な訪問になるように心がけた。

#### (イ) 実施形態

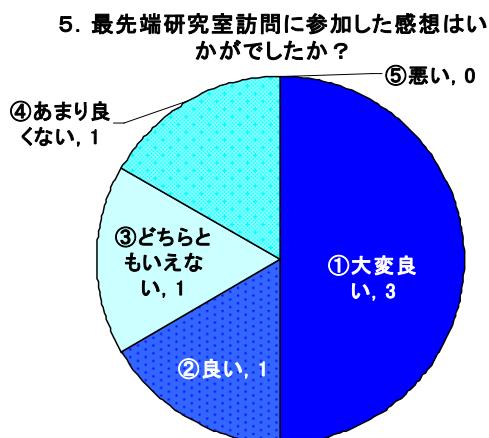
- ① 定員：20名／1グループ（希望制）
- ② A・B・Cの3グループに分けて、職員が引率する。Aグループは①・②の研究室、Bグループは②③の研究室、Cグループは③・①の研究室を見学する。
- ③ 参加校ミーティング時、各校担当者に申込用紙を配布する。
- ④ 訪問研究室

番号	学部	学科	担当教員	場所	内 容
①	理工学部	電気電子工学科	辰野恭市 教授	2号館2F-217室	ロボットを簡単につくるためのコントローラの構成法
②	理工学部	建築学科	松井徹哉 教授	4号館1F-129室	建物と地震の揺れを観察する
③	理工学部	材料機能工学科	天野浩 教授	研究棟A棟	COEナノファクトリー -カーボンナノチューブ製造装置- -発光ダイオード製造装置-

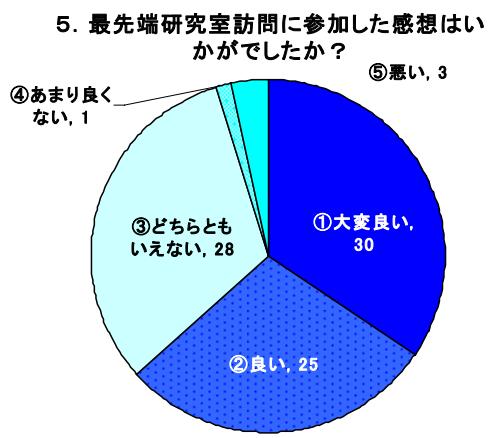
#### (ウ)結果および考察

生徒は非常に興味関心を刺激されたようで、大学教員、大学院生の説明をよく聞き、質問も活発に起こっていたことや、体験できるものでは、研究を実生活に還元できるものとして、改めて研究の方向性を見直すいい機会になった生徒もいたようなので、目的を十分に達成できたと考えられる。実施にあたり、過密スケジュールの中で効率的に実施することがなかなか改善されていないのでバランスをよく考えた方法を模索していく必要がある。

**【教員】**



**【生徒】**



#### 5. 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。

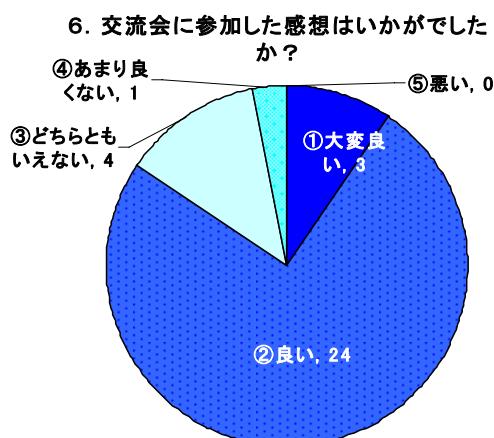
##### (イ) 実施形態

- 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。

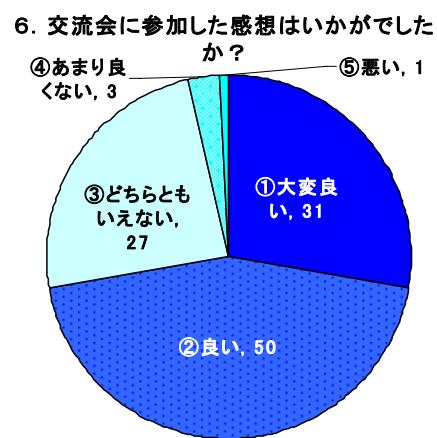
##### (ウ)結果および考察

スケジュールが過密になっていることもあり、昨年度よりも食事などは簡素にし、講評と表彰式に重きを置いた。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。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が、生徒同士の交流をするほどの時間をとることはできなかった。しかし、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。今回は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。

**【教員】**



**【生徒】**



## 総括

本校が SSH に採択されて以降、3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。3年間続けることができたことで、東海地区のSSH指定校には定着しつつあり、他校の生徒も楽しみにしているという話や新たな後援をいただくこともできた。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考える。今年度は実行委員会を本校で行ったが、その際に本校のサロンの様子も見学していただいた。SSH で培った独自の教育を教員間で情報交換できる場としても効果があった。次年度以降の課題として、実行委員会については県を越えて何度も集まることは難しいことが挙げられる。活発に意見を出し合う場を作ることは不可欠であるため、メーリングリストを作成し、意見交換を行うことが考えられる。また、SSH の取り組みや教育活動の普及、生徒、教員の交流の拡大を考えていく必要があるので、発表を SSH 指定校に限定せず、指定されていない高校にも参加を呼びかけることも考えていきたい。

	平成18年度	平成19年度	平成20年度
参加校	10校 約200名	11校 約300名	13校 約400名
実行委員会	—	—	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
パネルセッション	7校	9校	10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
表彰	—	—	あり
研究収録	—	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

## 第4章 外部評価

### 生徒研究発表会に参加して

学校評議員 古 田 晃 久

名城大学附属高等学校のSSH採択3年目を迎えて、過去2年間校内で実施した「生徒研究発表会」に加えて、広く外部の参加者も対象にした「SSH生徒研究発表会」が開催されました。この発表会に参加して、本校が実践しているSSH事業のあらましが理解できたと同時に、生徒の活き活きとした発表態度を見て、採択を受けた成果が学校全体の活気に繋がっていることを痛感しました。

#### 1. ポスターセッション

本年度より設定したSSクラスの生徒・SS関連の部活動である「自然科学部」「メカトロ部」・水曜サロンの参加者等によるポスターセッションは、多彩なテーマに関しての各班からの発表があり、大変興味深いものでした。また、各ポスターの前にいた生徒からは、自分たちがどのようなコンセプトでテーマを設定したか、資料の収集や実験をどのように実行して今回の発表に至ったか、今後の研究はどのように発展させていくのか等、的確な説明がありました。活き活きと説明する生徒の姿を頼もしく感じました。

#### 2. 生徒研究発表「コマを回して地球を守る」(全国生徒研究発表会発表テーマ)

ゴミを利用しての燃料の有効活用をテーマとした発表でした。環境問題が世界的な課題となっている現在に合った発表内容であり、テーマの設定・仮説の設定・実験の方法・実験結果による仮説の検証・今後の検討課題と進むにつれ、引き込まれていく内容でした。特に、実験では同じことを条件や環境を変えて何度も何度も実験している姿勢には、今回のテーマにはこのような地道な実験による検証が必要なことは充分理解ができますが、頭が下がりました。現段階で一応の成果を見ている研究ですが、今後も発展的に進めて、更に可能性を追究してくれる事を期待しています。

#### 3. 海外研修発表

タイへの約1週間の研修報告を受けました。今回の研修では、生徒・保護者・教職員が協同して、学校挙げての、チーク材の植林活動を実施していることを事前に学校関係者から聞いてはいましたが、生徒の発表の中でもその取組が動画等を通じて紹介され、今後も継続的に活動を続けていく事を聞きました。「名城の森」構想が広がり、何年か後に今回植林した生徒が現地へ行って成長したチーク材と対面する時が楽しみです。植林の取組以外では、タイの国立大学であるチュラロンコン大学での講義や意見交換など国際化の最先端を担っている生徒の姿を頼もしく感じました。

#### 4. 土曜サロン

事前に、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、興味深く公開授業に参加しました。授業担当者からは、「今回は大勢の生徒を対象にしているために、いつもの対話形式ではなく、説明が多くなるかもしれない」との前置きから始まり、国語の授業と数学の授業は根本的には同じ考え方から成立していることを、国語の具体的な問題を通して説明があり大変面白く感しました。その後に、大学の先生から、更に理論的分野にまで発展した授業をしていただき、久しぶりに時間を忘れて授業に没頭できました。普段の授業での教員とのやりとりを通じて生徒一人一人が成長していく事を願っています。

#### 5. まとめ

全校生徒を対象にした、東大大学院の池谷裕二先生と名城大学大学院の飯島澄男先生の高大連携講座での生徒の集中ぶりや、本年度の学校設定科目、特に課題研究での大学との協同作業の充実度等の説明を受けて、SSH事業が確実に発展している事に関係者として喜ばしい思いを持っています。また、中学生を対象にした公開見学会でのSSHへの関心の高さから、SSH採択が高校内部の活性化のみならず、地域を中心にして、中学生と保護者にも影響を与えていることを再確認できました。

## 資料1

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		I類	II類	
					文系	理系	ライフ		文系	理系			文系	理系			
国 語	国語総合	5	5	5					3	4		3		4	4		
	現代文				3					3			4	4		3	
	古典				3					3			3		3		3
	国語演習					3	3	3			3	●1	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				
	日本史B				4				2		▲4		2	▲4		▲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	4		3	3			2	3	3	3
	数学III												△3		5		5
	数学A	3		3													
	数学B					3	3	3		2	2	△3					
	数学C										2		▲3			△3	
理科	数学演習																
	理科総合A	3	3	3													
	理科総合B								2								
	物理I					△5		5			▲4						
	物理II											●4			▲4		△4
	化学I					3	3	3			3						
	化学II											▲3		4		4	
保健体育	生物I				3	△5	5			3	▲4				3		
	生物II											●4		▲4		△4	
	生物演習											●1					
	保健	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
芸術	体育	1	1	1					1	1	1	1	1				
	音楽I								2								
	美術I											2					
	書道I									1	1	2		1	1	1	1
外國語	英語I	3	3	4													
	英語II				3	3	3	3	3	3	3	3	3				
	オーラル・コミュニケーション I								3	3							
	リーディング												5				
	ライティング												2				
	英語基礎I	2	2	3													
	英語基礎II				2	3	3	3	3			3	3	3	3	3	3
家庭	英語総合演習												3	3	4	4	4
	英語演習I												3	3	3	3	3
	英語演習II												3	3			
	英会話I	2															
情報	英会話II								4								
	英語表現											4					
	家庭基礎	2	2	2													
	情報A	1		2	2		2	1	2	2							
高大一貫	情報B				2												
	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						1	1									
	先端科学						1	1									
	数理特論							1									
	バイオ特論							1									
	課題研究							1	1								
	総合的な学習の時間	1	1	1	1				2	1	1	1	2	2	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
	合計	30	31	34	30	30	34	34	30	34	34	30	30	30	34	34	34

注1 2学年 一般理系は△印から1科目選択

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

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

\* ライフ=S S ライフサイエンスコース テクノ=S S テクノロジーコース

## 資料2

1年次 全クラス		2年次 全系列		3年次 全系列	
1		1	日本史A	1	音楽 I /美術 I /書道 I
2	国語総合	2		2	
3		3	現代社会	3	体育
4		4		4	保健
5	世界史A	5	体育	5	
6		6	保健	6	
7		7	家庭基礎	7	
8	数学 I	8		8	D群
9		9		9	
10		10		10	
11	数学A	11	A群	11	
12		12		12	
13		13		13	
14	理科総合A	14	B群	14	E群
15		15		15	
16		16		16	
17	体育	17	(理科総合B②/物理I⑤)	17	
18		18		18	
19		19		19	
20	英語 I	20		20	F群
21		21		21	
22		22		22	
23	英語基礎	23	C群	23	
24		24		24	
25	情報A	25		25	G群
26		26		26	
27	総合基礎	27		27	
28		28		28	総合的な学習の時間
29	産業社会と人間	29	総合的な学習の時間	29	
30	HR	30	HR	30	HR
31					
32					
33					
34			S S		

○必履修科目（40・42単位）

国語総合④、世界史A②、日本史A②、現代社会②、数学 I ③

理科総合A③、理科総合B②・物理 I ⑤から1科目

体育⑦、保健②、音楽 I ②・美術 I ②・書道 I ②から1科目

家庭基礎②、英語 I ④、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（6単位）

数学A③、総合基礎③

○選択科目（36～43単位）

○総履修科目（87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

選択科目群（2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
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 3単位		国語演習A③		数学B③ 機械実習③ 電気実習③	
C群 12単位	理科総合B② リーダー学② 人間関係 I ③ 中国語会話② 総合英語 I ② 古典演習①	情報システム基礎② プログラミング基礎① 原価計算 I ③ マーケティング② 国語表現 I ② 簿記演習② ソフトウェア技術 I ②	コミュニケーション I ③ 国際事情② 中国語② 総合英語 I ② 古典演習①	数理情報実習 I ① 電気機器③ 電気基礎④	物理 I ⑤ 数理システム実習 I ① 数理環境実習 I ① 英語演習 A ④ 英語演習 B ② 数理情報工学 I ② 数理システム工学 I ② 数理環境工学 I ② 工業技術基礎② CAD 製図 I ③ 数理工学 I ②
S S 4単位					科学英語① 先端科学① 数理特論① 課題研究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
D群 6単位		国語演習B③ 英語演習C③		英語演習D③ 物理 II ③	
E群 6単位	人間関係 II ② 総合英語 II ④ 中国語会話② 国語演習 C ②	経営情報③ 情報システム応用③ 原価計算 II ③	コミュニケーション II ② 総合英語 II ④ 中国語② 国語演習 C ②	数理情報工学 II ③ 数理情報実習 II ③	電力技術③ 機械製図③ 工業技術英語③ 数理工学 II ③ CAD 製図 II ③ 数理環境工学 II ③ 数理システム実習 II ③ 数理環境実習 II ③
F群 6単位	日本史 B ④ 世界史 B ④ 地理 B ④ 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 ソフトウェア技術 II ② 国際ビジネス② 経済活動と法②	会計演習② 会計演習② 日本史 B ④ 世界史 B ④ 地理 B ④ 政治・経済④ 地歴演習② 公民演習②	電気実習④ 電力応用②	数学 III ④ 数学 C ② 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 L L 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 E ② わたりーク② ビジネスカースト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 F ④ 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

#### 資料4 運営委員会議事要旨

##### 第8回 SSH運営委員会議事要旨

日 時：平成20年6月14日（土）12：15  
～13：20

場 所：名城大学 本部棟5階 第1会議室  
出席者：下山【委員長・学長】、池田【副学長】、  
山本（忠）【大学教育開発センター長】、

岡田【薬学部長】、宇佐美【理・顧問】、  
森上【農】、

山本（進）【名古屋大学理事・副総長】、  
四方【特別顧問】、高倍【特別顧問】

委任委員：江上【理工学部長】

欠席者：船隈【農学部長】、天野【理】、豊田【薬】、  
蜂矢【経営本部】

陪席者：杉山、鈴木、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7回SSH運営委員会議事要旨

実地視察指摘事項にかかるWG報告

資料1 SSH運営委員会名簿

資料2 平成20年度附属高校との  
高大連携講座等一覧

資料3 スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ2008（案）

資料4 平成20年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会の開催について（文部科学省からの通知文書）

資料5 平成20年度課題研究（SS  
教科）実施概要

資料6 平成20年度タイ海外研修  
実施計画書

#### 確認事項

##### 1. 議事要旨等の確認について

みだしについて、下山委員長から、第7回  
SSH運営委員会議事要旨（案）および前回  
議事要旨審議事項1「平成18年度SSHの  
実地視察の対応について」の内容を纏めた資  
料について本会終了までに確認願いたい旨  
の発言があり、会議終了後に確認された。

#### 審議事項

##### 1. SSH運営委員会の委員の交替等につい て

みだしについて、下山委員長から、資料1  
に基づき委員の交替について説明があり、追

認された。

新委員：大学教育開発センター長 山本忠  
弘委員

経営本部長 蜂矢直樹委員

名古屋大学理事・副総長 山本進  
一委員

総合研究所 高倍昭洋委員

関連して、山本（進）委員から、同氏への  
委嘱状の取扱いについて確認したい旨の發  
言があり、担当部局において確認することと  
なった。

##### 2. 平成20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、鈴木附属高校教頭より、  
資料2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、高大連携講座のうち未  
定となっている部分については今後調整を  
することを確認のうえ、承認された。

##### 3. 第3回東海フェスタの開催について

みだしについて、岩崎附属高校教諭より、  
資料3に基づき、平成20年7月21日（祝）  
に開催する、第3回東海フェスタの概要及び  
昨年度までとの相違点について説明があつ  
た。続いて、今回は永井科学技術財団から賞  
として研究奨励金が支給されるととなり、理  
工学部については天野教授に審査員依頼す  
ることとし、併せて農学部、薬学部から各1  
名審査員を選出願いたい旨の提案があり、附  
属高校から選出依頼することが承認された。

また、岩崎附属高校教諭から、パネルセッ  
ションについても、理事長賞、学長賞を設定  
したい旨の提案があり、下山学長から、趣旨  
には賛同するが、表彰方法等については、別  
途検討したいとの発言があつた。

##### 4. 平成20年度スーパーサイエンスハイスク ール全国生徒研究発表会について

みだしについて、伊藤附属高校教諭から、  
資料4に基づき、平成20年8月7日、8日  
に横浜で開催されるSSH全国生徒研究発  
表会について、本日、名城ホールで実施した  
生徒発表会の評価を踏まえ、附属高校から代  
表1チームが発表を行う旨の説明があり、了  
承された。

##### 5. スーパーサイエンス教科 学校設定科目： 課題研究の連携協力依頼について

みだしについて、伊藤附属高校教諭から、資料5に基づき、課題研究の実施概要について、ライフサイエンスコース、テクノロジーコース各5テーマを設定し、大学との連携により実施したい旨の説明があり、承認された。

#### 6. 平成20年度SSH海外研修（タイ）および国際ボランティアについて

みだしについて、鈴木附属高校教頭から、資料6に基づき、平成20年度SSH海外研修はタイで実施を予定している旨の説明があった。続いて、国際ボランティア活動については環境をテーマとし、高倍委員の協力のもと、附属高校全体として募金を行ない、その成果をもって現地での植林に取り組む旨の説明があり、了承された。

関連して、岩崎附属高校教諭から、国際ボランティア（植林）については、学校法人名城大学としての広報活動も兼ねて取り組むことについて意見が示されたが、下山委員長から、大学としても国際交流のあり方を踏まえて検討したい旨発言があり、了承された。

以上

### 第9回 SSH運営委員会議事要旨

日 時：平成20年12月6日（土）11：00～12：10

場 所：名城大学附属高等学校 8階 ラウンジ  
出席者：下山【委員長・学長】、山本（忠）【大学教育開発センター長】、江上【理工学部長】、

岡田【薬学部長】、宇佐美【理・顧問】、森上【農】、

山本（進）【名古屋大学理事・副総長】、四方【特別顧問】、高倍【特別顧問】

欠席者：池田【副学長】、船隈【農学部長】、天野【理】、豊田【薬】、蜂矢【経営本部】

陪席者：杉山、鈴木、岩崎、伊藤【以上 附属高校】

大武、井奈波【以上 大学教育開発センター】

配布資料：第8回SSH運営委員会議事要旨

資料1 SSH運営委員会要項（案）

資料2 附属高校からの依頼文書

資料3 平成20年度スーパーサイエンス海外研修タイ報告書

資料4 平成21年度普通科教育課程

（カリキュラム改正説明資料）

資料5 平成21年度「スーパーサイエンスハイスクール」に関する重点枠、中核的拠点育成プログラム実施計画について

#### 確認事項

##### 1. 議事要旨等の確認について

第8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。

#### 審議事項

##### 1. SSH運営委員会要項について

みだしについて、下山委員長から、「SSH運営委員会要項」を制定せずに今日に至っているが、運用上の規定を設けるためにも制定したいとの提案があり、審議の結果、要項（案）（資料1）のとおり承認された。併せて、「顧問」、「特別顧問」の呼称については「運営委員」として統一することとし、第4条第3項については、池田副学長を職務代行者とすることが了承された。

なお、今年度の運営については現状のままとし、平成21年4月から要項に基づいて運営をすることが了承された。引き続き、現委員について、「要項」第2条に基づき選出根拠の確認が行われた。

##### 2. SSH運営委員会委員の委嘱について

①川勝博総合数理教育センター長の運営委員への就任依頼について

②四方義啓運営委員の継続委嘱について

③山本進一運営委員の継続委嘱について

みだしについて、下山委員長から、附属高校校長から依頼のあったSSH運営委員会委員への委嘱3件について説明があり、審議の結果、承認された。

なお、資料2の委嘱依頼文書については、附属高校校長から理事長、学長宛に依頼をされているが、附属高校校長から大学教育開発センター長へ依頼を行い、大学教育開発センターから雇用申請手続きを行うことが確認された。

#### 報告事項

##### 1. 平成20年度SSH生徒研究発表会について

みだしについて、伊藤附属高校教諭より、平成20年8月7日、8日に横浜で開催され

た SSH 生徒研究発表会について報告があった。生徒研究発表会には 100 校が参加し、指定 3 年目にあたる 26 校が研究発表を行った。附属高校からはメカトロ部のトライボロジーチームが物理分野の分科会で発表を行い、同分科会では佐野日大高校の発表が第 1 位となり、2 日目に行われた全体発表会においても第 1 位となつたとの報告があった。併せて、研究発表の評価には事前に提出したレジュメの評価が重要視されたとの説明があった。

なお、附属高校はポスターセッションにおいて、出展校中最多の訪問者があり、「文部科学時報（平成 20 年 9 月号）」に掲載されたとの報告があった。

## 2. タイ海外研修について

みだしについて、伊藤附属高校教諭から、資料 4 に基づき、平成 20 年 8 月 20 日～26 日に実施したタイ海外研修について報告があった。今年度は、環境をテーマとした国際ボランティア活動として、高倍運営委員の協力のもと、附属高校で募金を行ない、生徒、保護者から募った 10 万円をもとにチーク材の植林などの取り組みを行つた。

なお、次年度については向陽高校から参加の希望もきているが、政情不安もあり慎重に対処したいとの報告があった。

また、山本（進）委員から生徒の健康管理はどのように行なつたかとの質問があり、デング熱対策、生水禁止のほか体力を消耗する植林は 1 日目に実施するなどの配慮をしたとの報告があった。

## 3. 平成 21 年度 S S クラスのカリキュラムについて

みだしについて、伊藤附属高校教諭から、資料 5 に基づき、SSH 指定は平成 23 年 3 月までであるので、平成 23 年度のカリキュラムは、SSH に採択された場合と、採択されない場合のそれぞれを想定したカリキュラムであるとの説明があった。

なお、現在は総合学科生徒も SSH の対象としてはいるが、運営上負担がかかるため、改定後は対象を普通科生徒に限定するとの報告があった。

## 4. S S H の拠点校構想について

みだしについて、岩崎附属高校教諭から、資料 6 に基づき、平成 21 年度の新規募集事業である「中核的拠点育成プログラム」について説明があり、併せて申請準備を進めているとの報告があった。申請にあたり、他校にないプログラムを作成するには四方運営委員を中心とする「サロン的学習」、川勝総合数理教育センター長の「科学リテラシー研究会」を柱とすることから、大学側の協力が不可欠であるとの説明があった。

なお、委員長からプログラムが採択されなかつた場合についても、附属高校において事業が実施可能となるよう予算的措置を関係者と相談したいとのコメントがあった。

以上



**編集兼発行者**：名城大学附属高等学校 **代表者**：杉山伸哉

**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：浜島良一・松井治英可

サロン：梁川津吉・富田康司

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

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：長田 勝

補助：渡邊まり

平成21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)