

文部科学省指定

スーパーサイエンスハイスクール

平成18年度 研究開発実施報告書

(平成18年度指定・第1年次)



スーパーサイエンスハイスクール

平成19年3月

私立名城大学附属高等学校

平成 18 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	高大連携教育による早期の動機付けと探究力・問題解決能力の育成 ～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、学びあうサロンの新しい学びのシステムの開発 ② 学校独自の設定科目を加えた教育課程の開発 ③ 国際感覚をもった科学技術系人材育成への挑戦 ④ 科学系クラブ活動の充実による科学的興味関心の普及と課題研究の充実
② 研究開発の概要	本研究における主題は高大連携とする。この主題を基軸とし、共に教え、学びあうサロンの新しい学びのシステムを導入することにより、生徒に科学の本質を理解させ、主体的に課題に取り組む姿勢を育て、これらの取組みをフィードバックすることで、普遍的な科学の体系化、教材開発が可能になるのではないかと考える。連携先の講師陣による高校での講義を系統化し、そこにつながる教科内容は高校教員が事前、事後指導を行う。 早期の動機付けのため、高大連携の教養講座を実施し、動機付け、学力の養成を目的として大学教員などによる講義と高校の指導要領による授業を連携した特別講座（数理特論等）を開講する。また、探究力の養成を目的に、課題研究によるレポート作成、発表を行う。さらに全学年を通してサロンの学習を重視する。 生徒および講師陣を対象にアンケートを実施し評価とする。必要に応じて外部評価を依頼する。希望者が受ける取組みについては、定期試験や模擬試験の英語、数学、理科の成績結果の平均値から伸長度を把握する。
③ 平成 18 年度実施規模	高大連携講座…全校生徒を対象に実施（1755名） 学校設定科目…2，3年理科系の希望者を対象に実施（82名） メカトロ部…部活動所属生徒を対象に実施（17名） サロン…全校生徒の希望者を対象に実施（86名）
④ 研究開発内容	○研究計画 1) 第一年次（平成 18 年度） ・全学年（特に 1 年生）に対して、高大連携講座・サロンにより、自然科学に興味・関心を抱かせ学習内容と身近な生活に関わる科学技術がどのようにつながるのか、探究する姿勢を育てる。 ・2 年生に対して、学校設定科目の実施により、受講した生徒に与える、学習に関わる影響や効果について分析する。また、学校設定科目の内容を教材化し、普遍的な教材として他校への適用が可能かどうかを検証する。 ・次年度に向けては、課題研究の取組みの内容および海外研修の具体的計画を作成する。また、平成

1 9 年度入学生を対象に 2 年生への進級時にスーパーサイエンスコース
(以下、SS コースと略す)を設置する準備として、カリキュラムを作成する。

2) 第二年次(平成 1 9 年度)

- ・ 1 年生・2 年生に対しては、第一年次の検証、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、昨年度の 2 年生とも比較をし、1 年生で受講した、高大連携講座が与えた影響について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。
- ・ 海外研修の具体的計画に従い、実施する。

3) 第三年次(平成 2 0 年度)

- ・ 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のカリキュラムを実行する。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。
- ・ 今年度は前年度に実施した海外研修をさらに充実させることを重点とする。また、SSHサイエンスフェアへ参加し、取組の状況を中間報告する。

4) 第四年次(平成 2 1 年度)

- ・ 1 年生・2 年生に対しては、第三年次の検証、評価をもとに検討し、改善した内容を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。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、SSHサイエンスフェアへ参加し、取組の状況を中間報告する。
- ・ 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。また、昨年度の卒業生の追跡調査を行う。

5) 第五年次(平成 2 2 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。
- ・ SSHサイエンスフェアへ参加し、研究成果を発表する。
- ・ 昨年度の SS 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 1 8 年度 of 教育課程の内容

1. 高大連携講座 2. 学校設定科目(ー 1 先端科学, ー 2 数理特論, ー 3 バイオサイエンス特論, ー 4 科学英語) 3. メカトロ部 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、有馬朗人氏（元文部大臣）や兼松顕氏（名城大学学長）各種連携先の研究者による講演会を実施した。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

－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。また、課題探究的活動として各自でテーマを決めてレポート作成、プレゼンテーションソフトによる発表を行った。対象は主に2年生理科系希望者。

－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。また、課題探究的活動として各自でテーマを決めてレポート作成、プレゼンテーションソフトによる発表を行った。対象は主に2年生理科系希望者。

－3 バイオサイエンス特論・・・生命と環境をテーマに、化学・生物・情報を融合し、高校の学習内容の教科間の関わりを体系化して授業を行うとともに、研究との関わり、研究者としての倫理観を学んだ。分子生物学的な内容を中心に高校教員の授業に大学教員の講義で先端的な内容、発展的な内容を加えていく形で実施。講義内に簡単な実験、演習を行った。また、課題探究的活動として各自でテーマを決めてレポート作成、プレゼンテーションソフトによる発表を行った。対象は主に2年生理科系希望者。

－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る、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。また、課題探究的活動として各自でテーマを決めてレポート作成、プレゼンテーションソフトによる発表を行った。対象は主に2年生の希望者。

3. メカトロ部・・・ロボットコンテストをはじめ、各種イベントへの参加。第17回豊田クリエイティブ大賞にて、クリエイティブ大賞（1位）受賞。

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

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

高大連携講座を11回中8回受講する生徒もあり、動機付けという点では一定の成果と思われる。特に1年生は次年度以降、SSHの取り組みに本格的に参加する対象であり、くり返し受講する生徒が多かったことから動機付けの効果をみることができると考えられる。

学校設定科目では生徒への意識調査から科目内容から科学への興味の喚起、教科に対する意識の変容など理科や数学に対する考え方が前向きになった。また、講義に関連する科目の模擬試験結果においては成績向上がみられた。

メカトロ部はSSHの支援を受け、第17回豊田クリエイティブ大賞の大賞（1位）を受賞することができた。その他にも審査員特別賞を受賞するなど近年まれに見る成果を得ることができた。

サロンでは繰り返し議論を重ねていくことで、考察力、問題解決能力などが養われ、通常の授業やSSHの学校設定科目などにも非常に積極的な姿勢があらわれるようになった。また、サロンを積極的に取り組んだ生徒の中で、AO入試で北海道大学理学部、福井大学工学部、京都文教大学に合格する生徒を輩出できた。

SSHの取り組みによって生徒に理科、数学、先端科学に対する前向きな姿勢を養うことができたことや、模擬試験、大学入試にこれまでにあまりみられないよい結果が生まれたことは一定の成果である。

また、本校が主体となり、中部地区のSSH指定校による生徒研究発表会が実施できたことで生徒、教員ともに刺激をうけ、よい交流ができた。

○実施上の課題と今後の取組

高大連携講座の参加者は、全校生徒約1700名のうち実受講者は182名であり少なかったのが今後、講座内容の見直しと、積極的な参加の呼びかけが必要である。学校設定科目を隔週で実施すると講義の連続性を保つことが難しい。連続性を維持したい場合には集中的な日程を考えるなど、工夫が必要と考える。また、内容の作りこみをする場合、大学教員と高校教員が直接話し合いながら作りこみをするのは大変難しいので、講義内容を教材化し、共通理解のできる形をベースとすることでよりよい内容作りを行っていく方法が考えられる。

学校設定科目は受験対策的な取り組みは一切行っていないが、知識の定着や考察力の向上を図るためにはある程度の訓練的な取り組みが必要と考えられる。また、希望制で実施することによる、連絡の徹底や、生徒把握の難しさが課題として挙げられる。コースを設置することで解消できると思われるが、コースの設置がない次年度においては校内の連携を密にし、教員間での協力体制を強化する必要がある。

サロンの効果は大きいですが、実験的な取り組みであり教員の間でも取り組みの理解度に差がある。入試結果などからも生徒への効果は非常に大きいものがあるので広がりを持たせていくべきと考えられる。生徒が常に自主的なサロンの活動ができるよう、校内にスペースを設けることも1つの手段だと考えられるので次年度は教室を確保し、教員立会いのもと放課後は開放する計画である。

組織的な課題として、今年度は高校における実行の要であるSSH実行委員会の構成員が多かったことから会議の開催頻度が少なかったことが挙げられる。そのため、組織の改変を行い、SSH実行委員会の下部組織として学校設定科目の委員会を設置する計画である。

平成 18 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)
1. 高大連携講座 早期の動機付けという意味で行った取り組みであり、希望制の高大連携講座は内容の分野が多岐にわたるため、それぞれの分野で 2～3 回程度行った。一度参加した生徒は同じ分野の別の講座に参加するといった傾向がみられた。この結果から、生徒は一度参加したことで興味関心を高め、次の講座にも参加したと考えられるので大学との連携によって科学に対する早期の動機付けを行うという意味では成果と考えられる。 2. 学校設定科目 動機付けと、新しい科学の知識を身につけるために行い、その結果をみるために何種類かのアンケートを実施した。ここでは 2 つのアンケートをもとに成果をあらわしたい。1 つは学校設定科目を受講する前と受講した後で、理科や数学について意識がどのように変容するかを年度当初と年度末に調査した。1 つは学校設定科目を受講する中で具体的にどのような意識変化があるのかを学期末ごとに調査したアンケートである。それぞれのアンケート結果から次のようなことが成果として挙げられる。 学期末に調査した具体的な意識調査によれば、学校設定科目を受講したことによって、たとえば、科学技術に関する話題を話す機会が多くなる、勉強をする時に他の授業科目との関連を考えるようになる、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と考えるようになるなど、理科や数学に対する具体的な意識は明らかに向上していた。これらは本校が仮説として挙げている、生徒の交流を通じてSSHに参加していない生徒へよい影響を与えることができること、基礎学力の向上に対する意識づくり、また、講義の目的でもある教科の融合による効果をあげることができたと考えられる。しかし、理科や数学に対する意識調査の結果、年度当初に比べて年度末の方が若干ながら理科や数学に対する意識が低下している傾向がみられた。このことは一見するとマイナスの成果とみえるが、前述の学期末アンケートとあわせて考えると、年度当初はSSHのイメージが先行し憧れの気持ちが大きかったのに対し、学校設定科目を受講することで憧れのイメージだったものがより具体化し、考え方、捉え方が養われたことで自己分析をきちんと行うことができるようになったことと考えられる。このことはイメージ先行になりがちな現代において、理科や数学については現実と自分の置かれた状況を客観的に考えられるようになってきたということで一つの成果と捉えられる。 また、模擬試験の結果から、学力の向上もみられた。特に、科目名「先端科学」の内容は物理分野中心だったこともあり、受講者の模擬試験の物理においてはほとんどの生徒が成績を向上させていた。科目名「バイオサイエンス特論」においては 11 月に初めて模試を受験した時点で大半の生物の偏差値が 60 以上だったことは特筆すべきである。物理と生物では科目の特性上、結果の出るタイミングが違うと思われるが、意識の向上、特に将来の目標のために必要な知識であるということを実感できたことが学力に結びついたと考えられる。 3. メカトロ部 科学系クラブ活動の充実ということで本校のメカトロ部を中心に活動を支援した。その結果、第 17 回豊田クリエイティブ大賞において大賞(1 位)を受賞した。また、その他の 2 台も審査員特別賞を獲得するなど、めざましい成果を得ることができた。また、東海地区サイエンスフェスタの際に中心的に発表を行ったことが自信にもつながり、その後の活動の幅を広げ、より熱心な活動をするよう	

になった。

4. サロン

サロンでは生徒、教員問わず、一同に会しながら毎回様々なテーマで議論するものであるため、定量的な成果を挙げることができないが、サロンに積極的に参加した生徒は、学校設定科目やプレゼンテーションなど自らの課題をしっかりと理解したうえで取り組む姿勢が養われ、他の生徒に比べ非常に積極的に前向きな姿勢が強く感じられた。結果として、AO入試で北海道大学理学部、福井大学工学部、京都文教大学に合格する生徒を輩出できた。AO入試はいわゆる受験勉強だけで成果を出せるものではなく、自ら発見する力、考察する力、伝達する力、問題解決能力などが必要とされる。サロンではまさにこの点を育てることをテーマに取り組むものなので大学合格という評価はサロンの学習の成果として特筆すべき点だと考えられる。

SSHの取り組みによって生徒に理科、数学、先端科学に対する前向きな姿勢を養うことができたことや、模擬試験、大学入試にこれまでにあまりみられないよい結果が生まれたことは一定の成果である。また、本校が主体となり、中部地区のSSH指定校による生徒研究発表会が実施できたことで生徒、教員ともに刺激をうけ、よい交流ができた。

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)

高大連携講座の中でも全校生徒約1700名が受講するものなどはTVを用いてライブ中継するしかなく、研究者の生の声を聞くことができないことで動機付けになりにくいことが挙げられる。同じ講座を何度かしていただくよう講師にお願いすることが考えられるが、講師、学校ともスケジュールの都合などクリアすべき問題点は大きい。

学校設定科目は隔週実施で行ってきたが、1つのテーマを何回かの講義に分ける場合、講義の連続性を保つことが難しい点が課題として挙げられる。その際は集中的に実施するなどの工夫が必要と考えられる。また、学校設定科目は発展的な内容を大学教員、それを理解するための補足、基礎知識を養う内容を高校教員する形で実施してきたが、直接話し合いながら講義の内容を作りこむ時間を設けることはきわめて難しい。今年度試行錯誤しながら作ってきた講義の教材をベースとして次年度の講義の作りこみを行っていくことで多少の改善は図ることができると思われる。

学校設定科目ではいわゆる受験対策のような取り組みは一切せず、興味関心を広げ、考察力を身につけることを重点において取り組んできたが、将来必要とされる学力のため、考察する力を発揮するためにはある程度の知識の定着を図る必要があると考えられる。教材を利用する、もしくは取り組みとして知識の定着を図る訓練的なものを取り入れていく必要がある。

学校設定科目は2年生理科系の希望者で実施したが、クラスによっては数名しか受講しておらず、連絡の徹底、生徒把握の難しさを感じた。少なくともSSHのような通常の教育課程外の活動をするためには取り組みに応じたコース、クラス、クラブなど参加する生徒が集められる環境づくりが必要だと思われる。本校では次年度入学生からスーパーサイエンスコースを設置するのでその点は解消できると思われるが、次年度はコースがないので、校内での連携を密に教員間の協力体制を強化し、生徒把握に工夫をしながら進めていくことが必要である。

サロンについてはその効果は非常に大きいものだが、実験的な取り組みであるので、教員側も戸惑う部分が多かった。実際に体験しなければ理解のしづらい取り組みであり、教員は教えなければならぬという教員の性のようなものがサロンの広がりや妨げることがしばしば見受けられたので教員も学びの一員であるという意識を共有しながら進めていかなければならない。また、本年度はAO入試で数名がよい結果を残すことができたが、サロンによって養われた力はAO入試のような選抜方法でこそ発揮されるものであるため、次年度以降もしっかりと生徒にサロンの場を提供していく必要性を感じている。そのために生徒が自らサロンのようなことができるようなスペースを校内に設けることも一つの手段だと考えられる。

目 次

はじめに ～時代に合わせた学校改革～	8
第 1 章 研究開発の概要	10
第 1 節 事業題目	10
第 2 節 事業内容	10
第 2 章 研究開発の内容・方法と検証	13
第 1 節 高大連携講座	13
第 2 節 学校設定科目	27
2－1 先端科学	27
2－2 数理特論	43
2－3 バイオサイエンス特論	49
2－4 科学英語	54
2－5 プレゼンテーション	58
2－6 全体に関する検証と考察	62
第 3 節 サロン	75
第 4 節 課題研究	81
第 5 節 科学系クラブ	82
第 3 章 研究発表と普及	83
第 1 節 8 月 2 日 東海地区フェスタ 2006	83
第 2 節 ジュニアサイエンス	84
第 4 章 外部評価	90
第 5 章 成果と課題	91
資料編	93
資料 1～4 教育課程表	93～ 96
資料 5 運営委員会議事要旨	97～108
資料 6 セミナーおよび研究会での発表要旨	109～112
資料 7 クオークネットでの発表要旨	113～115
資料 8 新聞による紹介記事（サロン）	116
資料 9 生徒アンケートの集計方法	117～121
資料 10 課題研究・メカトロ 研究内容	122～131

はじめに ～時代に合わせた学校改革～

学校長 杉山伸哉

本校は大正15(1926)年に名古屋高等理工科講習所として開学して、本年度で80周年を迎えます。開学当時の教育内容は、電気・物理・化学・数学など理系を中心としたものであり、開学80周年を迎える本年に、中部地区の私立高校としては初めて、文部科学省主催のスーパーサイエンスハイスクール(以下SSH)に採択されたことは、本校のこれまでの教育内容が評価されたことと光栄に思っております。

本校は、教育目的として『知・徳・体』の調和する人格の完成を掲げ、「学習意欲を高め、基礎学力を伸ばし、しつけ教育を重んじ、健全な心身を育み、主体的な行動力を養い、創造力の根元である生きる力を養成する」ことを教育方針としています。

80年にわたる本校の歩みの中で、大きな改革の一つとして、平成11年度からの総合学科(人文社会分野・自然科学分野)への改組があげられます。それまでは、普通科と専門3学科(商業・電気・機械)で構成されている総合高校でありましたが、生徒の多様化した進路目標に焦点を合わせた授業内容へに対応するために、専門3学科を総合学科へと改組転換をしました。その後、総合学科は男女共学化を機に、1年次を共通履修とし2年次からは6つの新系列としました。

平成15年度には普通科を共学化し、また同時に、新たに開設された名城大学人間学部との7年間の高大一貫教育を前提とした「国際クラス」を普通科に開設しました。このクラスは、受験勉強にとらわれることなく、人間性豊かで実践力があり広い教養を持った人間を育てることを目標としています。高校1年次には夏季休暇中に「情報」の講義を受講し、高校2年次からは週一日人間学部の基礎科目を大学生と一緒に受講したりするユニークなクラスです。また、ネイティブの先生による英会話等の授業やニュージーランドへの修学旅行を通して、国際感覚を身につけることができます。

こうした一連の改革の流れの中で、本校は伝統の理系教育についても画期的な転換期を迎えることになりました。平成14年度から文部科学省が推進している「科学技術・理科大好きプラン」の政策上の流れに乗り、本校では平成16年度からサイエンスパートナーシッププログラム(現サイエンスパートナーシッププロジェクト)に3回採択され、さらに、平成18年度にはSSH校に指定されました。本校のSSHの取り組みを紹介させていただきますと、研究開発課題として、平成14年度から実施してきた「高大連携教育による早期の動機付けと探究力・問題解決能力の育成」を原理・原則に基づく科学の見方と実践方法の修得を通して行なうことをあげております。この研究の重点事項として、(1)共に教え、学びあうサロンの新しい学びのシステムの開発、(2)学校独自の設定科目を加えた教育課程の開発、(3)国際感覚をもった科学技術系人材育成への挑戦、(4)科学系クラブ活動の充実による科学的興味関心の普及と課題研究の充実の4点を掲げ、実践しております。

また、名城大学で実施している、高校2年から大学への飛び級での入学者に学力面、精神面でのケアを目的に行っている「土曜サロン」(飛び入学者以外にも、大学生、大学院生、教授、高校生などさまざまな年代、立場の者が集い交流する。それは、講義形式、演習形式、フリーディスカッションなどのさまざまな形態で行う)も理数系の学問分野を深化させるだけでなく、それが科学技術の発展・展開にどう関わったかを理解させ、最新の科学に触れさせるための

ナビゲーションの場として本校SSH事業においても展開しています。

本校では、これらの取り組みを通して、「知・徳・体」の調和した上で、国際感覚に優れた生徒を育てていきたいと思っております。

SSH実行委員会

	杉 山 伸 哉	学校長
委員長	鈴 木 勇 治	教頭
	中 西 孝 徳	教頭
	浜 島 良 一	総務部長
	森 茂 行	生徒指導部長
	鈴 木 伸 逸	総合学科長
副委員長	岩 崎 政 次	総合教科主任
副委員長	伊 藤 憲 人	理科(化学)教科
	白 戸 健 治	工業教科主任
	山 村 信 一	理科(物理)教科主任
	吉 川 靖 浩	理科(生物)教科
	青 山 和 順	事務部門予算担当
	井 上 誠	国語教科
	梁 川 津 吉	数学教科(進路指導部長)
	杉 山 剛 浩	英語教科
	長 田 勝	情報教科主任
	高 木 国 彦	工業教科

第1章 研究開発の概要

第1節 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～

第2節 事業内容

2-① 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、サロンの教育システムの導入により、学校全体の活性化と科学の普及を図る。



2-② 研究開発の実施規模

平成18年度は、入門的な取組については普通科、総合学科ともに1年生全員を対象に希望者を募り実施する。専門的な取組については普通科、総合学科の2年生の理科系を対象の中心に希望者を募り、一つの講座あたり40名程度を上限として実施する。平成19年度以降の入学生については、SSコースを主な取り組みの対象とする。

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(メカトロ部・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。

2-③ 平成18年度の研究開発の内容

- | | |
|----------------|---|
| ①高大連携講座 | ノーベル賞受賞クラスの研究者や各種連携先の研究者による講演会を実施。実験や農場実習などのフィールドワークも行う。対象者は生徒のみならず、地域や保護者にも開放し、教養の普及に努める。アンケート・感想文などにより評価を行う。 |
| ②学校設定科目 | |
| -1「先端科学」 | 連携先の研究内容を紹介し、実社会への応用や今後の発展可能性について学ぶ。研究者による先端科学研究の講義と高校教員による授業の連携した講座内容。必要により実験、演習を行う。アンケート・レポート・評価テストなどにより評価を行う。 |
| -2「数理特論」 | テクノロジーと環境をテーマに、数学・物理・化学・工業・情報を融合し、教科間の関わりを体系化して授業を行うとともに、研究との関わり、研究者としての倫理観を学ぶ。必要により実験、演習を行う。高校教員と大学教員が連携して行う。アンケート・レポート・評価テストなどにより評価を行う。 |
| -3「バイオサイエンス特論」 | 生命と環境をテーマに、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。 |
| ③メカトロ部 | 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。アンケートなどにより評価を行う。
- ⑤海外研修 高大連携，専門的な科目の延長として，連携先の海外の提携先への視察。海外の高校の提携先と共同研究が可能であれば，継続的に行う。今年度は計画のみを作成する。
- 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なるよう，会場の提供，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。今年度は，東海地区のSSH校（11校）と合同で生徒研究発表会を行った。会場として名城大学を使用した。この企画は東海地区では初の試みである。

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 経緯

平成14年度より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)と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、実習を通じて体感できるプログラムとなっている。

一方、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、主体的に学ぶことができる内容となっている。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1,100名以上が参加している。

SSHに指定された平成18年度からは主な対象を附属高校として実施した。

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、先のような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の授業を通じて探究力、問題解決能力を身につけていく。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も、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の向上が期待される。

また、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ことができる。保護者は家庭内で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、教育に対する理解が深まり、関係した教員、講師陣は力量の向上のために努力を余儀なくされるため自己研修につながる。このように、様々な波及効果を生みだし、功を奏すと推測する。

1-③ 指導計画

講師テーマ一覧

主に土曜日、長期休業中に実施

回	実施日	講師氏名	所属	職名	テーマ
1	6/2	有馬 朗人	(財)日本科学技術振興財団	会長	日本の将来と教育
2	6/10	船隈農学部長 稲垣農場長 土屋副農場長他	農学部		田植え祭 (農作業の実体験)
3	7/22	市原茂幸	農学部	教授	自分の DNA 鑑定・大腸菌の DNA 抽出
4	7/22	石原荘一 村上好生 中島公平	理工学部 交通科学	教授 助教授 講師	省エネカーおよび 省エネカーレース
5	7/29	武田直仁	薬学部	講師	実験Ⅰ室内環境, 実験Ⅱくすりの効果
6	7/29	海道清信	都市情報学部	教授	コンピュータを使って, 美しい街並みをつくってみよう
7	8/5	加藤幸久	理工学部	助教授	勝負強くなるには
8	8/22	宇佐美初彦	理工学部	助教授	産業技術総合研究所 バスツアー
9	10/21	船隈農学部長 稲垣農場長 土屋副農場長他	農学部		収穫祭(講義「稲について」 実習 「稲刈りの実体験・作業」)
10	12/9	小森由美子	薬学部	助教授	ヒトとくらしと微生物
11	2/14	兼松 顯	名城大学	学長	科学を学ぶところ

受講人数一覧

回	実施日	テーマ	受講人数
1	6/2	日本の将来と教育	全校生徒
2	6/10	田植え祭 (農作業の実体験)	16
3	7/22	自分の DNA 鑑定・大腸菌の DNA 抽出	40
4	7/22	省エネカーおよび省エネカーレース	11
5	7/29	実験Ⅰ室内環境, 実験Ⅱくすりの効果	19
6	7/29	コンピュータを使って, 美しい町並をつくってみよう	14
7	8/5	勝負強くなるには	16
8	8/22	産業技術総合研究所バスツアー	40
9	10/21	収穫祭(講義「稲について」実習「稲刈りの実体験・作業」)	37
10	12/9	ヒトとくらしと微生物	52
11	2/14	科学を学ぶところ	全校生徒
総受講人数(生徒数;全校を対象とした取り組みは除く)			245

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ていた。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 「日本の将来と教育」 平成18年6月2日 金曜日

自分で考え、課題を徹底的に追求することの重要性を講演していただいた。事後のアンケートで、生徒からは、講座を聞いて今回学んだこと以外にも興味関心が広がった、大学での教育や研究が身近に感じられるようになった等の感想があった。保護者からは、自然科学を学ぶにあたって自然を正しいとすることが重要であることが再認識できた、日本の教育の問題点がよく理解できた等の感想があった。



講座名 SSH「第1回高大連携講座」《有馬朗人》

テーマ 《日本の将来と教育》

実施日 平成18年6月2日

受講人数 74名(生徒)

	設問内容	人数	グラフ
問1	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	3	
	2. 少し難しかった	6	
	3. 普通	22	
	4. 少し易しかった	4	
	5. 易しかった	3	
問2	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	13	
	2. どちらかといえば理解できた	21	
	3. どちらかといえば理解できなかった	3	
	4. 理解できなかった	1	
問3	講座内容について、あなたはどのように感じましたか？		
	1. よかった	15	
	2. まあよかった	22	
	3. あまりよくなかった	1	
	4. よくなかった	0	
問4	この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	12	
	2. 学んだ内容についての認識・考え方が変化した	27	
	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	6	
	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	4	
	5. 将来の進路を決めるきっかけとなった	1	
	6. その他	1	
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いと思いましたか？		
	1. 感じた	8	
	2. どちらかといえば感じた	39	
	3. どちらかといえば感じなかった	20	
	4. 感じなかった	5	
問6	大学(または大学の教育・研究)を身近に感じるようになりましたか？		
	1. なった	17	
	2. どちらかといえばなった	29	
	3. どちらかといえばならなかった	18	
	4. ならなかった	9	
問7	あなたの、自宅での学習時間はどの位ですか？		
	1. 0～30分	17	
	2. 30～1時間	38	
	3. 1時間～2時間	16	
	4. 2時間以上	2	

第2回 田植え際

農作業の実体験

平成18年6月10日 土曜日

田植の説明の後、全出席者を3グループに分けて、手植えの農作業実習を実施した。はじめは恐る恐る田に入っていたが、慣れてくるに従って要領よく田植を行なうことができた。

生徒のアンケートによると、今回の実習内容については、ほとんどの参加者から「よかった」との感想があり、実習がどのように役立つかとの間には、「学んだ内容についての認識・考え方が変化した」「今回学んだ内容以外にも興味・関心を持つようになった」との回答が多かった。



講座名 SSH「第2回高大連携講座」

テーマ 《田植え》

実施日 平成18年6月10日

受講人数 16名(生徒)

	設問内容	人数	グラフ
問1	実習は難しかったですか？		5 9 2 ☐ 系列1 ☐ 系列2 ☐ 系列3 ☐ 系列4 ☐ 系列5 ☐ 系列6
	1. 難しかった	0	
	2. 少し難しかった	5	
	3. 普通	9	
	4. 少し易しかった	0	
	5. 易しかった	2	
問2	実習内容について、あなたはどのように感じましたか？		14 2
	1. よかった	14	
	2. まあよかった	2	
	3. あまりよくなかった	0	
問3	実習は、どのように役に立ちましたか？(複数回答可/該当するものはすべて選択してください)		3 9 6 2 2 1
	1. 学んだ内容についての理解が深まった	3	
	2. 学んだ内容についての認識・考え方が変化した	9	
	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	6	
	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	2	
	5. 将来の進路を決めるきっかけとなった	2	
問4	実習で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたりしたいと思いましたか？		2 10 3 1
	1. 感じた	2	
	2. どちらかといえば感じた	10	
	3. どちらかといえば感じなかった	3	
問6	あなたの、自宅での学習時間はどの位ですか？		3 7 5 1
	1. 0～30分	3	
	2. 30～1時間	7	
	3. 1時間～2時間	5	
	4. 2時間以上	1	

第3回 自分のDNA鑑定・大腸菌のDNA抽出 平成18年7月22日 土曜日

自分のDNAを髪の毛5本の毛根から採取し、PCR法による増幅をした後、電気泳動法により判定を行った。午前中は毛根からDNA採取をした後、DNAの中でも個人差の大きい特定部位のみを増幅するため、1/1000ml 単位の操作を繰り返し行った。生徒は初めて使う器具、非常に細かい作業に四苦八苦しながらも前向きに実験に参加していた。午後は大腸菌DNAの抽出の後、実験結果を待つ間、分子生物学の講義を1時間程度していただいた。高校生には高度な内容も含まれていたが、わかりやすい講義で生徒も真剣に聞いていた。実験の結果は自分のDNAがわかる生徒と失敗してわからない生徒が半々といった感じで操作の正確さや、慎重さが必要なことがよくわかったようだった。



講座名 SSH「第3回高大連携講座」
 テーマ 《自分のDNA鑑定・大腸菌のDNA抽出》
 実施日 平成18年7月22日
 受講人数 40名

	設問内容	人数	グラフ
問1	講座は難しかったですか？		21 15 3 10 ☐ 系列1 ☐ 系列2 ☐ 系列3 ☐ 系列4 ☐ 系列5 ☐ 系列6
	1. 難しかった	21	
	2. 少し難しかった	15	
	3. 普通	3	
	4. 少し易しかった	1	
	5. 易しかった	0	
問2	講座内容について、あなたはどの感じましたか？		20 20
	1. よかった	20	
	2. まあよかった	20	
	3. あまりよくなかった	0	
	4. よくなかった	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)		9 16 16 7 9 3
	1. 学んだ内容についての理解が深まった	9	
	2. 学んだ内容についての認識・考え方が変化した	16	
	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	16	
	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	7	
	5. 将来の進路を決めるきっかけとなった	9	
	6. その他	3	
問4	講座で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたいと思いましたか？		7 23 7 3
	1. 感じた	7	
	2. どちらかといえば感じた	23	
	3. どちらかといえば感じなかった	7	
	4. 感じなかった	0	
問6	あなたの、自宅での学習時間はどの位ですか？		8 6 17 6
	1. 0～30分	8	
	2. 30～1時間	6	
	3. 1時間～2時間	17	
	4. 2時間以上	6	

第4回 省エネカーおよび省エネカーレース

平成18年7月22日 土曜日

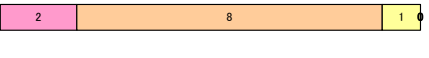
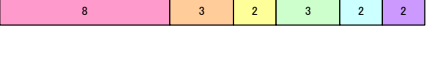
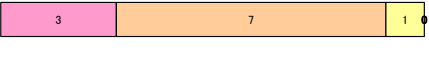
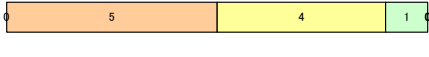
はじめの120分は講師の先生による黒板を使った講義。残りの30分は、大学生に説明を受けながら実際に省エネカーに触れた。名城大学は、省エネカーレースにおいて現在1位、年間12大会以上出場し、毎回トップクラスの成績を収めている。レースは、少ないガソリン量でコースを平均25km/h以上で走るといものである。名城大学の記録は、10のガソリンで、下関-名古屋間を往復できるほどの記録である。省エネカーを作る上で必要なことは、摩擦を少なくすることである。その為に、高校物理学の摩擦力の話から、大学物理学のトルク(物体を回転させる能力)の話も含ませて、摩擦を少なくするためにどのような工夫をしているかが紹介された。

・車体を軽くするため、カーボンで作る(1台100万円かかる)・タイヤは溝の全くないもので、空気を5気圧入れる(普通車などは2気圧)・摩擦の発生する箇所には油(特殊配合のもの)をさし、こまめに掃除する。

また、教授では思いつかない、学生の考えから生まれた工夫もあり、学生の発想力のすばらしさを伝えた。さらに、エンジンをかける時間、エンジンを切って走る時間を計測し、いかに少量のガソリンで平均25km/hを超えて走れるかという細かい戦略も紹介された。後半30分は、附属生5~6人に対し大学生3人の割合で省エネカー1台を前に説明を受けた。エンジンの動かし方、仕組みなどの説明があり、実際に生徒一人一人がエンジンを動かした。最後に質疑応答の時間もあり、予定時刻を過ぎても質問が出るほど、関心のある生徒が何名かいたが、講師も快く質問に応じていた。



講座名 SSH「第4回高大連携講座」
テーマ 《省エネカーおよび省エネカーレース》
実施日 平成18年7月22日
受講人数 11名(生徒)

	設問内容	人数	グラフ
問1	講座は難しかったですか？		
	1. 難しかった	2	
	2. 少し難しかった	8	
	3. 普通	1	
	4. 少し易しかった	0	
	5. 易しかった	0	
問2	講座内容について、あなたはどのように感じましたか？		
	1. よかった	8	
	2. まあよかった	3	
	3. あまりよくなかった	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った	8	
	2. 学んだ内容についての認識・考え方が変化した	3	
	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	2	
	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	3	
	5. 将来の進路を決めるきっかけとなった	2	
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	3	
	2. どちらかといえば感じた	7	
	3. どちらかといえば感じなかった	1	
問6	あなたの、自宅での学習時間はどの位ですか？		
	1. 0~30分	0	
	2. 30~1時間	5	
	3. 1時間~2時間	4	
	4. 2時間以上	1	

第5回

実験Ⅰ「室内環境：シックハウス症候群の原因物質ホルムアルデヒドを捕まえよう」
ー室内空気のサンプリング，ホルムアルデヒドの機器分析による検出・確認ー

平成18年7月29日 土曜日

実験Ⅰ：「室内環境：シックハウス症候群の因物質ホルムアルデヒドを捕まえよう」では，事前に，各自の家でサンプラーを用いて感知した上で，この試を当日持ち込んで測定する実験だった。生徒は自分の家のデータなので，興味関心が高かった。データを測定するには，かなりの時間がかかることを経験した。



講座名 SSH「第5回高大連携講座」
テーマ 《シックハウス症候群の原因物質ホルムアルデヒドを捕まえよう》
実施日 平成18年7月29日
受講人数 14名

	設問内容	人数	グラフ
問1	講座は難しかったですか？		
	1. 難しかった	3	
	2. 少し難しかった	5	
	3. 普通	3	
	4. 少し易しかった	1	
	5. 易しかった	0	
問2	講座内容について、あなたはどのように感じましたか？		
	1. よかった	10	
	2. まあよかった	2	
	3. あまりよくなかった	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った	9	
	2. 学んだ内容についての認識・考え方が変化した	4	
	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	2	
	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	1	
	5. 将来の進路を決めるきっかけとなった	2	
問4	講座で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたいと思いましたか？		
	1. 感じた	3	
	2. どちらかといえば感じた	7	
	3. どちらかといえば感じなかった	2	
問6	あなたの、自宅での学習時間はどの位ですか？		
	1. 0～30分	1	
	2. 30～1時間	3	
	3. 1時間～2時間	6	
	4. 2時間以上	1	

実験Ⅱ：「くすりの効果をマウスで観てみよう」

—利尿剤，鎮痛薬の作用，アルツハイマー様マウスの水迷路—

午前中，マウスの体重測定や利尿剤などの注射に，かなり手間取った。なれない貴重な経験だった。アルツハイマー様マウスの水迷路については，脳の記憶メカニズムを知る基本的な実験だった。生徒にとっては，知識的にも初めてで，理解できたかどうか少し心配だ。



講座名 SSH「第5回高大連携講座」
 テーマ 《くすりの効果をマウスで観てみよう》
 実施日 平成18年7月29日
 受講人数 5名

	設問内容	人数	グラフ
問1	講座は難しかったですか？		☐ 系列1 ☐ 系列2 ☐ 系列3 ☐ 系列4 ☐ 系列5 ☐ 系列6
	1. 難しかった	0	
	2. 少し難しかった	5	
	3. 普通	0	
	4. 少し易しかった	0	
	5. 易しかった	0	
問2	講座内容について、あなたはどのように感じましたか？		☐ 系列1 ☐ 系列2 ☐ 系列3 ☐ 系列4 ☐ 系列5 ☐ 系列6
	1. よかった	5	
	2. まあよかった	0	
	3. あまりよくなかった	0	
	4. よくなかった	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)		☐ 系列1 ☐ 系列2 ☐ 系列3 ☐ 系列4 ☐ 系列5 ☐ 系列6
	1. 学んだ内容についての理解が深まった	4	
	2. 学んだ内容についての認識・考え方が変化した	1	
	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	1	
	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	0	
	5. 将来の進路を決めるきっかけとなった	1	
	6. その他	0	
問4	講座で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたいと思いましたか？		☐ 系列1 ☐ 系列2 ☐ 系列3 ☐ 系列4 ☐ 系列5 ☐ 系列6
	1. 感じた	0	
	2. どちらかといえば感じた	5	
	3. どちらかといえば感じなかった	0	
	4. 感じなかった	0	
問6	あなたの、自宅での学習時間はどの位ですか？		☐ 系列1 ☐ 系列2 ☐ 系列3 ☐ 系列4 ☐ 系列5 ☐ 系列6
	1. 0～30分	0	
	2. 30～1時間	1	
	3. 1時間～2時間	4	
	4. 2時間以上	0	

第6回 コンピュータを使って，美しい町並をつくってみよう

平成18年7月29日 土曜日

「現在のわが国の町並みは，美しいとは言えない。」こうした想定のもとに，現状を改善するためコンピュータとグラフィック・ソフト(Shade)を用いて低層居住地区，高層居住地区，オフィス地区，リゾート地区，混在地区など，地区の目的によって各グループが考えた「美しい町並」を提案した。各グループには，アシスタント学生が付き生徒に対して懇切丁寧にソフトの使用方の指導があった。提案完成時にはグループ毎のプレゼンの予定であったが，終了時間の関係で海道教授の各グループ提案の講評で終了した。

今回は遅刻者が1名おり，また，実習時間がかなり延長となったため，生徒の安全帰宅を優先し，アンケートを収集する時間を割愛したため，アンケート結果は添付できなかったことをご了承ください。夏期休業中は生徒との連絡がとりづらくなるため今後の留意点としたい。



第7回 勝負に強くなるには～これから生き抜くための人生へのヒント～

平成18年8月5日 土曜日

高校生をとりまく、大学受験・スポーツ・人間関係・恋愛等の多くの出に対応して、勝ちにいくための方法を、脳生理学の基本を身につけながら、スポーツマン・棋士等の先人たちの闘い方をヒントに考えていった。ダイエットの例を踏まえたりしたわかりやすい内容であった。

資料を踏まえた項目は以下の通り。

- ・初対面の第一印象の重要さ
- ・意外性のコミュニケーションパターン
- ・具体的な目標(ゴール)の設定
- ・断定表現の重要性和責任所在
- ・高いモチベーションの維持と持続するスキルの獲得



講座名 SSH「第7回高大連携講座」
 テーマ 《こころ一番 勝負強くなるためには～人生へのヒント～》
 実施日 8月5日土曜日
 受講人数 16名

	設問内容	人数	グラフ
問1	講座は難しかったですか？		
	1. 難しかった	1	
	2. 少し難しかった	7	
	3. 普通	5	
	4. 少し易しかった	0	
	5. 易しかった	0	
問2	講座内容について、あなたはどのように感じましたか？		
	1. よかった	12	
	2. まあよかった	4	
	3. あまりよくなかった	0	
	4. よくなかった	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った	5	
	2. 学んだ内容についての認識・考え方が変化した	10	
	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	3	
	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	1	
	5. 将来の進路を決めるきっかけとなった	4	
	6. その他	1	
問4	講座で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたりしたいと思いましたか？		
	1. 感じた	4	
	2. どちらかといえば感じた	9	
	3. どちらかといえば感じなかった	2	
	4. 感じなかった	0	
問6	あなたの、自宅での学習時間はどの位ですか？		
	1. 0～30分	1	
	2. 30～1時間	9	
	3. 1時間～2時間	5	
	4. 2時間以上	1	

第8回 研究所見学ツアー

産業技術総合研究所中部センター・愛知県産業技術研究所

平成18年8月22日 火曜日

産業技術総合研究所中部センターでは2つのグループに分けて研究所見学をした。電磁力、ファインセラミック、木質プラスチック、調光ガラスの4つの研究の説明を聞き、それに関する機器等を見学した。直接生徒が体感するものもあり、産業に直接関わる研究を肌で感じることができた。

愛知県産業技術研究所では2つの研究紹介の後、4つのグループに分かれ、5～7分ほど説明を聞きながら、7つの研究室を見学した。一ヶ所での説明時間が短かったため、なかなか質問などはできなかったが、生徒の想像以上の細かい研究や、現象、実験などに驚いていた。

産業に直結した研究施設ということもあり、研究者が作業着を着て大型の機械を使いながら研究していることに新鮮さを感じたようで、研究が机やコンピュータの前でするだけでないことがよく伝わったようだった。



今回は遅刻者が3名おり、また、見学行程がつぎつぎとずれ込んだ。また、研究所を二箇所見学したため、それぞれの見学時間が見込み以上に必要であり、結果としてかなり延長となったため、生徒の安全帰宅を優先し、アンケートを収集する時間を割愛したため、アンケート結果は添付できなかったことをご了承ください。夏期休業中は生徒との連絡がとりづらくなるため今後の留意点としたい。

第9回 収穫祭 講義「稲について」 実習「稲刈りの実体験・作業」

平成18年10月21日 土曜日

最初の講義に、交通渋滞(春日井市民祭り)のため、10分遅れた。講義は大学生(30)とともに受けた。稲刈りのしかたの説明の後、市民を含めて約200人を3グループに分けて、手作業で稲刈りを行った。生徒の中には、自分で田植えをした稲の生長と収穫ができ、感動的な農作業実習ができた。暑い中、要領よく、参加者と協調的・穏やかに行なうことができた。生徒のアンケートによると、今回の実習内容については、ほとんどの参加者から「よかった」との感想があり、実習がどのように役立つかとの間には、「学んだ内容についての認識・考え方が変化した」「自分が植えた稲の生長を体感的に学んだ。」また、初めての参加者も興味・関心を持つようになった」との回答が多かった。農場見学をしたい希望がでた。講義は、少し難しかったようだ。



講座名 SSH「第9回高大連携講座」

テーマ 《収穫祭》

実施日 平成18年10月21日

受講人数 36名

	設問内容	人数	グラフ
問1	実習は難しかったですか？		□ 系列1 □ 系列2 □ 系列3 □ 系列4 □ 系列5 □ 系列6
	1. 難しかった	3	
	2. 少し難しかった	13	
	3. 普通	11	
	4. 少し易しかった	5	
	5. 易しかった	4	
問2	実習内容について、あなたはどう感じましたか？		
	1. よかった	19	
	2. まあよかった	17	
	3. あまりよくなかった	0	
	4. よくなかった	0	
問3	実習は、どのように役に立ちましたか？(複数回答可/該当するものはすべて選択してください)		
	1. 学んだ内容についての理解が深まった	19	
	2. 学んだ内容についての認識・考え方が変化した	12	
	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	15	
	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	8	
	5. 将来の進路を決めるきっかけとなった	5	
	6. その他	1	
問4	実習で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたいと思いましたか？		
	1. 感じた	6	
	2. どちらかといえば感じた	27	
	3. どちらかといえば感じなかった	2	
	4. 感じなかった	1	
問6	あなたの、自宅での学習時間はどの位ですか？		
	1. 0～30分	4	
	2. 30～1時間	9	
	3. 1時間～2時間	9	
	4. 2時間以上	12	

第10回 ヒトとくらしと微生物

平成18年12月9日 土曜日

感染症の克服・感染予防は、現代社会における大きな課題となっている。

現在ワクチン接種や抗生物質などの薬で、かなりの病気(感染症)は治療できるようになっているが、薬の効かない耐性菌の出現も大きな問題となっている。その一方、人の健康や食品生産において、役立っている微生物もある。今後は日常生活の中で、我々は微生物とどうつきあっていけばよいのかを考えることが重要である。



講座名 SSH「第10回高大連携講座」
 テーマ 《ヒトのくらしと微生物の関係-過去から未来に向けて-》
 実施日 平成18年12月9日
 受講人数 52名

	設問内容	人数	グラフ
問1	講座は難しかったですか？		
	1. 難しかった	0	
	2. 少し難しかった	11	
	3. 普通	28	
	4. 少し易しかった	10	
	5. 易しかった	3	
問2	講座内容について、あなたはどのように感じましたか？		
	1. よかった	33	
	2. まあよかった	18	
	3. あまりよくなかった	1	
	4. よくなかった	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った	39	
	2. 学んだ内容についての認識・考え方が変化した	19	
	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	10	
	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	6	
	5. 将来の進路を決めるきっかけとなった	4	
	6. その他	1	
問4	講座で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたりしたいと思いませんか？		
	1. 感じた	9	
	2. どちらかといえば感じた	39	
	3. どちらかといえば感じなかった	4	
	4. 感じなかった	0	
問6	あなたの、自宅での学習時間はどの位ですか？		
	1. 0～30分	8	
	2. 30～1時間	20	
	3. 1時間～2時間	20	
	4. 2時間以上	4	

第11回 科学を学ぶところ

平成19年2月14日 水曜日

「21世紀の主役を演じるみなさんへ」から始まった講演は、理科教育の課題、物質科学への貢献、生命科学への貢献、がんの告知～痛みの抑制と依存性といった博士ご自身の研究テーマにたどり着き、最後に科学者(真理への旅人)としての心構えをご教示いただいた。生徒からは、講演の内容が高度で話しについていくのがやっとだったが、研究者として未知の領域へ挑戦する姿勢に感銘を受けた等の感想があった。

兼松学長は今年度をもって退官されるため、年度をしめくくる基調講演であったが、先生にとっては附属高校における最終講義でもあった。本講演を持って、今年度の高大連携講座は終了した。今回はアンケートを実施していないため、結果の掲載はないことをご了承ください。



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回および第11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の考え方にしたいが、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回および第11回の受講者数は除いてある。

高大連携講座受講者数(延人数)

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	70	37	133	240
	内 理系選択者		30	106	136
	特別進学クラス	8	3	10	21
	内 理系選択者		3	10	13
	国際クラス	0	0	0	0
	普通科合計	78	40	143	261
	内理系選択者		33	116	149
総合学科	コミュニケーション系列	7	5	30	42
	数理系列		4	1	5
	総合学科合計	7	9	31	47
計		85	49	174	308

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	26	24	72	122
	内 理系選択者		20	46	66
	特別進学クラス	8	2	10	20
	内 理系選択者		2	10	12
	国際クラス	0	0	0	0
	普通科合計	34	26	82	142
	内 理系選択者		22	56	78
総合学科	コミュニケーション系列	4	3	28	35
	数理系列		4	1	5
	総合学科合計	4	7	29	40
計		38	33	111	182

高大連携講座リポート率(リポート率 = 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	2.7	1.5	1.8	2.0
	内 理系選択者		1.5	2.3	2.1
	特別進学クラス	1.0	1.5	1.0	1.1
	内 理系選択者		1.5	1.0	1.1
	国際クラス	—	—	—	—
	普通科合計	2.3	1.5	1.7	1.8
	内 理系選択者		1.5	2.1	1.9
総合学科	コミュニケーション系列	1.8	1.7	1.1	1.2
	数理系列		1.0	1.0	1.0
	総合学科合計	1.8	1.3	1.1	1.2
計		2.2	1.5	1.6	1.7

高大連携講座受講者数(受講回数別)

学 科	コース・系列 参加回数	第1学年						第2学年						第3学年					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
普通科	一般進学クラス	12	2	4	1	4	3	15	6	2	1			44	3	18	6	1	
	内 理系選択者							13	5	1	1			19	2	18	6	1	
	特別進学クラス	8						1	1					10					
	内 理系選択者							1	1					10					
	国際クラス																		
	普通科合計	20	2	4	1	4	3	16	7	2	1	0	0	54	3	18	6	1	0
	内 理系選択者							14	6	1	1	0	0	29	2	18	6	1	0
総合学科	コミュニケーション系列	2	1	1				2		1				26	2				
	数理系列							4						1					
	総合学科合計	2	1	1	0	0	0	6	0	1	0	0	0	27	2	0	0	0	0
計		22	3	5	1	4	3	22	7	3	1	0	0	81	5	18	6	1	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が伺われるが、残念なことはやや受講者の合計数が少なかった点である。

一方、リポート率を見ると普通科・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8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われる。

参加者数の最も多い3年生のリポート率は2番目に大きく、特に内部進学する生徒が進路目標を見定め、大学における研究に対するイメージをより大きく膨らませることに繋がっていると思われる。

実験・実習についてはそもそもの定員が少なく、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求められるため、次年度に向けては講座内容の改善を行う。また、実験・実習については定員の拡大を図る。さらに、大学の施設見学などの企画を充実させていきたい。

第2節 学校設定科目

平成18年度は主に2年生理科系を対象に4つの学校設定科目を設置した。生徒は希望制により最大で3科目を選択することができる。今年度はカリキュラムの変更申請が間に合わず正規の履修単位としては認められないが、平成19年度入学生からはSSコースの必修単位として設置される。したがって、今年度は試行的取り組みとして先取りつつ実施した。なお、平成19年度も同様に実施する。

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展開することが、生徒にとっても担当教員にとってもよい効果を生み出すことを期待している。

いずれは、この学校設定科目の取り組みで得られたノウハウを教材化し、学内のみならず学外にも広く普及に努める。そして、次の段階ではSSコース以外のコースにもこれらの科目のエッセンスを取り入れた通常科目の展開をしていく。

今年度は希望制で受講者を募ったところ、数理特論 12名・先端科学 39名・バイオサイエンス特論 31名・科学英語 20名という状況であった。SSH指定校であるにも関わらず、3年生には重点的な取り組みがないことから、一部の3年生から受講の希望があり、今年度は特に、3年生も取り組みの対象とした。よって、上記数字には3年生も含まれている。

すべての科目は、各回毎に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4つの科目について個々に報告を行うが、紙面の都合によりアンケートは先端科学のみ掲載した。というのは、SPPの文案は趣旨として、主に外部機関との連携事業の結果について調査するものだからである。よって、高校教員が主に担当する残りの三科目については割愛する。

2-1 先端科学

2-1-① 経緯

本校は同学園内に名城大学(以下、大学)があり、毎年多くの生徒が学内推薦により進学している。当大学は理系学部として理工学部、薬学部、農学部を有し、地元では「理系に強い」大学として評価されている。このため、本校へは理系志望の生徒が数多く志望・入学する傾向にある。「理数離れ」が喧伝される昨今であるが、この点で本校の生徒は、全国的に見て「理数好き」の生徒が潜在的に多く所属している学校であると言える。

ただし、これまで進路指導において、生徒たちのこうした潜在的な意欲を十分に活かしてきたかという問題点がなかったとは言いきれない。まず、高校の教員の側から言えば、多様化する科学の分野に対応しきれていないという現実がある。生徒の希望や特性に基づいて進学指導をしようとする際、大学のパンフレットやホームページでの紹介だけでは具体的な研究内容は分かりづらく指導が困難であり、ましてや教員が自分の大学時代に抱いていた学部・学科のイメージだけでは進路指導がおぼつかないのは言うまでもない。

また、生徒の側から言えば、ふだん理科や数学の授業で学んでいる内容が大学での研究

内容とどのように結びついているかがわかりづらい、という問題がある。やってみたいことはあるのだけれど、それはどの分野で学べるのか分からない、といったことだ。言い換えれば、理科や数学の興味・関心が必ずしも進路選択(あるいはその実現)に結びついていないという弊害を生み出してさえもいる。

もちろん本校もこうした問題に対し、対策を立ててこなかったわけではない。本校に各学部の教授を招き、学部で何を学ぶのかを中心に進路ガイダンスを行ってきた。また、高大連携の講座も開催し、学問内容のアウトラインを生徒に伝える工夫もしてきた。だが、伝える内容が包括的で、「何を学ぶのか」ということよりも「大学進学」ということが優先されがちであったことは否めなかったように思われる。というのも、進学実績が優先事項の一つであるからだ。そこでわれわれは現状の問題点を、次の三つの「隔たり」というキーワードで概括することにした。

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はすでに述べたように、大学での研究内容が専門化・細分化するあまり、ふだんの高校の授業が大学の研究内容とどのようにリンクしているのか、高校教員も生徒も把握しにくくなっているという現状である。②は大学で研究する内容が、実生活にどのように結びついているのか分かりづらいという現状である。大学での「研究」が、「実生活」という具体性を持つものと関連があるという視点を獲得させることができれば、進路選択においても生徒が主体的に取り組めるようになるのではないか。また、大学入学時においても意欲を持って専門分野に取り組むことができるのではないか。③は、高校での教授内容と実生活との関連がわかりづらいという点である。これは根本的には理科や数学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。①と②の克服を通じて、理数系科目の実力養成が見込めるのではないか。以上三つ「隔たり」があることを認識した上で、本学校設定科目「先端科学」の内容を吟味した。

2-1-② 目的と仮説

先述した三つの「隔たり」を解消することを目的として、この学校設定科目「先端科学」では、本校生にむけて大学教員がそれぞれの研究テーマについて講義をすることとなった。ただし、その実施に関して、われわれは次の点に留意することとした。

① 高校と大学の隔たり……高校教員と大学教授が事前に意見を交換し、高校生のレベルに合った講義を準備する。

② 社会と学校の隔たり……大学での研究内容が、実生活や産業にどのように役立っているのかが明確に分かる講義をする。

③ 学問と生活の隔たり……高校で学習している、とすれば抽象的な学習内容が大学での研究内容にどのようにリンクし、さらにそれがどのように実社会や産業に活かされているのかを系統的に理解できるように講義を工夫する。そのために、研究分野の系統的発展も説明し、生徒への理解を促す。具体的事例としてなるべく生活に密着したものを取り上げる。

以上の点に留意した講義を行うことによって予想される効果としては、次の3点が挙げられる。

- a. 生徒が科学に対して身近なイメージを持つことができるようになる。
- b. 興味を持った分野に対して主体的に調べられるようになる。
- c. 高校での授業を抽象的なものとしてのみ捉えず、発展性をもって接することができる。

以上が本学校設定科目「先端科学」の目的とその仮説である。

2-1-③ 指導計画

先端科学 隔週 木曜日実施 各90分～120分

	実施日	講師氏名	所属	職名	テーマ
1	5/11	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	6/1	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	6/15	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	9/21	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	9/28	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	11/2	天野 浩 (TA 河合洋次郎)	名城大学 理工学部	教授	LED
7	11/16	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 ー白色 LED の可能性ー

2-1-④ 実践報告

第1回 医療の進歩と生体材料

平成 18 年 5 月 11 日 木曜日

医学と工学の学際分野である生体医療工学とはどのような学問か、また実際の医療の現場でその研究結果がどのように応用されているのかをさまざまな具体事例を挙げながら講義を行った。

導入 工業技術の応用としての生体材料、医学と工学の学際分野である生体医療工学のそれぞれのアウトラインを示し、今回の講義について生徒に大まかなイメージを持たせるようにした。

展開1 人工靱帯を中心に、生体医療工学が整形外科の臨床においてどのように役立っているかを前十字靱帯再建法を例に取りながら解説した。

展開2 画像診断装置の進歩によって、どのようなことが可能になったのかを、CT, MRI による画像を呈示しながら紹介した。

まとめ 医療の発展と材料工学の研究が密接に結び付いていることを説明した。また、将来的な研究課題として、身体の運動を検出し、コンピューターグラフィクスで立体的に表示する研究や、生態内部の現象を無線により自然な状態で測定するバイオテレメトリー（生体計測）について展望が説明された。



第2回 結晶の構造について 平成 18 年 6 月 1 日 木曜日

私たちの身の回りにある「もの」を構成している結晶について、基本的概念から、近年のトピック（カーボンナノチューブ、二酸化チタン）まで段階的に説明した。さらに工学的に期待されているトピックとしての人工結晶とその製造法について説明がなされた。

導入 さまざまな鉱物の結晶の標本を生徒に見せたり、雪の結晶を表示したりして、結晶について生徒の興味・関心をもたせた。

展開1 結晶を考察する上での基本概念（絶対零度、分子、原子、結晶系など）について、高校での既習事項を確認しながら理解を促した。

展開2 結晶を測定する上で不可欠な電子顕微鏡による測定技術の向上について、原子像の画像を示しながら解説を加えた。さらに人工的に結晶を作る技術について、基本的な原理の解説を加えながら説明がなされた。

まとめ 測定技術と再結晶化技術の向上によりカーボンナノチューブなどの新素材の生成が可能になったことを解説した。



第3回 超伝導が切り開く未来

平成 18 年 6 月 15 日 木曜日

「超伝導」とはどのような現象で、その性質を実現する材料が私たちの生活にどのようなメリットをもたらすのかについての講義を行った。

導入 絶対温度、物質の状態と原子の熱運動との関係など「超伝導」を理解する上で前提となる基本事項について学習した。

展開1 超伝導体の基本特性について、高校での既習事項を確認しながら理解を促すようにした。図を多用しながら概括的な理解を生徒に促した。

展開2 リニアモーターカー、超伝導コイル・ケーブルなど実用的な懸案を具体例として挙げながら、超伝導材料の応用について説明がなされた。また、それらの研究開発が私たちの生活にどのように役立つことになるのかを解説した。

まとめ 超伝導材料の発見のためには新素材の開発とその作成法の確立が重要であること、また実用性、環境負荷性を考慮すべきであることをつけ加え、材料開発にとどまらない視野を持つべきことが述べられた。



第4回 トライボロジーと材料工学

平成 18 年 9 月 21 日 木曜日

トライボロジーとはどのような学問か、そしてその研究成果は私たちの世界にどのように役立てられているのかを、歴史的な経緯や、様々な具体的事象にふれながら説明した。また、研究室で開発されている新素材についても触れ、最先端の研究としてどのようなことが行われているのかについても触れられるようにした。

導入 トライボロジーが問題となる身近なものとして自転車を取り上げ、生徒に興味関心を持たせるようにした。さらにサイエンスとしてのトライボロジーの定義とそれが取り扱う領域についての概説を行った。

展開1 トライボロジーの歴史について概括し、どんな点が問題となってきたのかを解説した上で、高校での学習内容(摩擦係数)との関連性を示し、発展系統的な理解を生徒に促した。

中間のまとめ トライボロジーについてのVTRを見せ、これまでの内容をまとめた。

展開2 工学分野における応用例や、現在研究室で開発が進められている新素材(CNT/SiC 膜)について製造方法・特性を概説し、トライボロジーの最先端の研究内容が生徒に身近に感じられるよう工夫した。



まとめ トライボロジーが日常事象だけではなく、工学領域にも影響を持つ幅広い分野であること、また、トライボロジーに関わらず、工学分野の成果は私たちの生活に密着しており、こうした工学分野に関心を持ってほしいということを伝えた。

第5回 プラズマの正体とその応用

平成 18 年 9 月 28 日 木曜日

プラズマとは何か、また工学の最先端ではプラズマがどのように利用されているのかを、身近な例をあげながら説明した。また専門テーマの解説だけでなく、祖国にいるときに日本の工学にあこがれと興味を抱いたこと、留学生から研究者となるまでに苦労したことなどの自身が体験した逸話を交えて、大学で勉強するとはどのようなことなのかを話された。



導入 高校の授業内容レベル(周期表、物質の三態、イオン)から始めて、プラズマとはどのような状態であるのかについて理解させた。

展開1 プラズマをどうやって作り出すのか、研究室の実験機材を例にとりながら基本原理について説明した。

展開2 プラズマの蛍光灯への利用から始め、プラズマテレビの仕組み、スパッタリング、レーザーによる付着方法など、プラズマを応用した工学的製作技術について段階的に説明した。

質疑応答 生徒に対して以上の講義を受けて、疑問に思ったこと・分かりづらかったことなどについて質疑を募った。

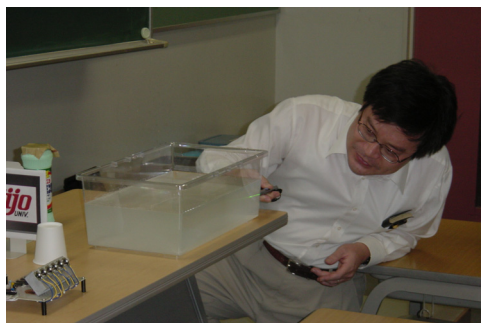
第6回 SSH先端科学 LED 平成 18 年 11 月 2 日 木曜日

発光ダイオード(LED)を通して、光の波動性・量子性について、光を検知する目の構造・人の光に関する視感度について講義を受け、簡単なLEDの工作を実施した。その後LEDの歴史的な経緯や特徴について説明があった。

導入 LEDとは何か、現在話題になっている青色発光ダイオードについて、また、その開発に多大な貢献をしている名城大学には、青色発光ダイオードのLEDの時計塔があることが紹介された。

展開1 まず、光とは何か、歴史的な流れから、光の波動性・量子性の考え方から、光の性質を理解する。また、色の違いは波長の違いであることを確認する。

実技 発光ダイオードと整流ダイオード、スピーカを組み合わせて、衝撃を与えて発光ダイオードが発光させる回路を作成。



展開2 光と人の関係として、人が光を認知する機構について説明があった。そして、視感度の高い色と低い色があり、その後、光としてのLEDの利用・応用について説明があった。そして、よりエネルギー効率の高いダイオードや、発光度の高い緑色の発光ダイオードの研究が注目を集めている話があった。

まとめ 日常生活に密着しているLEDについて、理解を深めることができた。

第7回 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18年11月16日 木曜日

従来の問題点を克服した高性能白色LEDの原理やその応用例を概説し、また「大学発ベンチャー創出推進事業」を中心に、大学の研究成果を生かしたベンチャー企業設立について説明がなされた。

導入 政府の科学技術振興策としての大学発ベンチャーの創出について概説がなされ、これまでの大学での取り組みを紹介した。また、産学協同としてのベンチャー企業の位置づけについて説明がなされた。

展開1 光源の変遷・生成機構などをふまえ、現在のLEDの利点・課題などを説明した。

展開2 従来の問題点を克服した高性能白色LEDの特性や原理が紹介され、実用化された場合は私たちの生活にどのようなメリットがあるのか解説がなされた。

展開3 以上の研究成果がJSTの「大学発ベンチャー創出推進事業」に採択され、ベンチャー企業設立の経緯と将来的な計画が説明された。また、産学協同としてのベンチャー企業の有望性について述べ、希望を持って研究に取り組んでほしいということが述べられた。

質疑応答 生徒に対して以上の講義を疑問に思ったこと・分かりづらかったことなどについて質疑を募った。



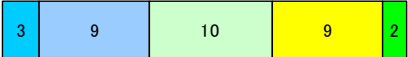
2-1-⑤ 生徒アンケートの結果

各講義終了後に生徒にアンケートをとり、仮説と実施結果にどのような相違があるのかを検証した。各回の質問項目は同一であり、質問内容は以下の七項目である。文案は平成16年度に採択されたSPPの書式を使用した。なぜならば、本科目とSPPの趣旨は比較的類似性が高いからである。次ページ以降がその集計である。

講座名 先端科学
 テーマ 第1回 医療技術と生体材料の進歩
 実施日 平成18年5月11日
 受講人数 38名(1名欠席)

	設問内容	グラフ												
問1	今回の授業は面白かったですか？ 1. 面白かった 2. どちらかといえば面白かった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば面白くない 5. 面白くない	<table><tr><th>回答</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>人数</td><td>16</td><td>13</td><td>8</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	回答	1	2	3	4	5	人数	16	13	8	0	0
回答	1	2	3	4	5									
人数	16	13	8	0	0									
問2	授業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	<table><tr><th>回答</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>人数</td><td>4</td><td>11</td><td>15</td><td>6</td><td>1</td></tr></table>	回答	1	2	3	4	5	人数	4	11	15	6	1
回答	1	2	3	4	5									
人数	4	11	15	6	1									
問3	授業の内容は、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	<table><tr><th>回答</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>人数</td><td>6</td><td>23</td><td>6</td><td>2</td><td>0</td></tr></table>	回答	1	2	3	4	5	人数	6	23	6	2	0
回答	1	2	3	4	5									
人数	6	23	6	2	0									
問4	数学・理科ついて、知りたいことを自分で調べようと思うようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	<table><tr><th>回答</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>人数</td><td>4</td><td>10</td><td>20</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	回答	1	2	3	4	5	人数	4	10	20	2	1
回答	1	2	3	4	5									
人数	4	10	20	2	1									
問5	研究者を身近に感じるようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	<table><tr><th>回答</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>人数</td><td>9</td><td>11</td><td>12</td><td>4</td><td>1</td></tr></table>	回答	1	2	3	4	5	人数	9	11	12	4	1
回答	1	2	3	4	5									
人数	9	11	12	4	1									
問6	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？ 1. 増加した 2. どちらかといえば増加した 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば増加しなかった 5. 増加しなかった	<table><tr><th>回答</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>人数</td><td>13</td><td>18</td><td>4</td><td>2</td><td>0</td></tr></table>	回答	1	2	3	4	5	人数	13	18	4	2	0
回答	1	2	3	4	5									
人数	13	18	4	2	0									
問7	研究機関で実施されている研究について具体的なイメージを持つようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	<table><tr><th>回答</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>人数</td><td>8</td><td>22</td><td>5</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	回答	1	2	3	4	5	人数	8	22	5	1	1
回答	1	2	3	4	5									
人数	8	22	5	1	1									

講座名 先端科学
 テーマ 第2回 結晶構造の基礎と最新の新材料創製
 実施日 平成18年6月1日
 受講人数 38名(5名欠席)

	設問内容	グラフ
問1	今回の授業は面白かったですか？ 1. 面白かった 2. どちらかといえば面白かった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば面白くない 5. 面白くない	
問2	授業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	授業の内容は、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・理科について、知りたいことを自分で調べようと思うようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	
問5	研究者を身近に感じるようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	
問6	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？ 1. 増加した 2. どちらかといえば増加した 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば増加しなかった 5. 増加しなかった	
問7	研究機関で実施されている研究について具体的なイメージを持つようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	

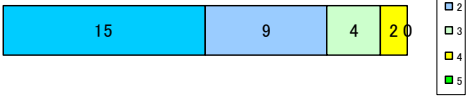
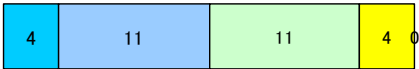
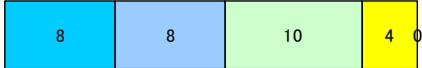
講座名 **先端科学**
 テーマ **第3回 極低温の世界と超伝導**
 実施日 **平成18年6月15日**
 受講人数 **38名(6名欠席)**

	設問内容	グラフ												
問1	今回の授業は面白かったですか？ 1. 面白かった 2. どちらかといえば面白かった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば面白くない 5. 面白くない	 <table><tr><th>回答</th><th>人数</th></tr><tr><td>1. 面白かった</td><td>18</td></tr><tr><td>2. どちらかといえば面白かった</td><td>10</td></tr><tr><td>3. どちらともいえない</td><td>4</td></tr><tr><td>4. どちらかといえば面白くない</td><td>0</td></tr><tr><td>5. 面白くない</td><td>0</td></tr></table>	回答	人数	1. 面白かった	18	2. どちらかといえば面白かった	10	3. どちらともいえない	4	4. どちらかといえば面白くない	0	5. 面白くない	0
回答	人数													
1. 面白かった	18													
2. どちらかといえば面白かった	10													
3. どちらともいえない	4													
4. どちらかといえば面白くない	0													
5. 面白くない	0													
問2	授業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	 <table><tr><th>回答</th><th>人数</th></tr><tr><td>1. 難しかった</td><td>8</td></tr><tr><td>2. どちらかといえば難しかった</td><td>11</td></tr><tr><td>3. どちらともいえない</td><td>6</td></tr><tr><td>4. どちらかといえば易しかった</td><td>6</td></tr><tr><td>5. 易しかった</td><td>1</td></tr></table>	回答	人数	1. 難しかった	8	2. どちらかといえば難しかった	11	3. どちらともいえない	6	4. どちらかといえば易しかった	6	5. 易しかった	1
回答	人数													
1. 難しかった	8													
2. どちらかといえば難しかった	11													
3. どちらともいえない	6													
4. どちらかといえば易しかった	6													
5. 易しかった	1													
問3	授業の内容は、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	 <table><tr><th>回答</th><th>人数</th></tr><tr><td>1. 理解できた</td><td>3</td></tr><tr><td>2. どちらかといえば理解できた</td><td>18</td></tr><tr><td>3. どちらともいえない</td><td>10</td></tr><tr><td>4. どちらかといえば理解できなかった</td><td>0</td></tr><tr><td>5. 理解できなかった</td><td>10</td></tr></table>	回答	人数	1. 理解できた	3	2. どちらかといえば理解できた	18	3. どちらともいえない	10	4. どちらかといえば理解できなかった	0	5. 理解できなかった	10
回答	人数													
1. 理解できた	3													
2. どちらかといえば理解できた	18													
3. どちらともいえない	10													
4. どちらかといえば理解できなかった	0													
5. 理解できなかった	10													
問4	数学・理科ついて、知りたいことを自分で調べようと思うようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	 <table><tr><th>回答</th><th>人数</th></tr><tr><td>1. なった</td><td>5</td></tr><tr><td>2. どちらかといえばなった</td><td>15</td></tr><tr><td>3. どちらともいえない</td><td>11</td></tr><tr><td>4. どちらかといえばならなかった</td><td>0</td></tr><tr><td>5. ならなかった</td><td>10</td></tr></table>	回答	人数	1. なった	5	2. どちらかといえばなった	15	3. どちらともいえない	11	4. どちらかといえばならなかった	0	5. ならなかった	10
回答	人数													
1. なった	5													
2. どちらかといえばなった	15													
3. どちらともいえない	11													
4. どちらかといえばならなかった	0													
5. ならなかった	10													
問5	研究者を身近に感じるようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	 <table><tr><th>回答</th><th>人数</th></tr><tr><td>1. なった</td><td>7</td></tr><tr><td>2. どちらかといえばなった</td><td>13</td></tr><tr><td>3. どちらともいえない</td><td>10</td></tr><tr><td>4. どちらかといえばならなかった</td><td>1</td></tr><tr><td>5. ならなかった</td><td>1</td></tr></table>	回答	人数	1. なった	7	2. どちらかといえばなった	13	3. どちらともいえない	10	4. どちらかといえばならなかった	1	5. ならなかった	1
回答	人数													
1. なった	7													
2. どちらかといえばなった	13													
3. どちらともいえない	10													
4. どちらかといえばならなかった	1													
5. ならなかった	1													
問6	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？ 1. 増加した 2. どちらかといえば増加した 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば増加しなかった 5. 増加しなかった	 <table><tr><th>回答</th><th>人数</th></tr><tr><td>1. 増加した</td><td>14</td></tr><tr><td>2. どちらかといえば増加した</td><td>11</td></tr><tr><td>3. どちらともいえない</td><td>7</td></tr><tr><td>4. どちらかといえば増加しなかった</td><td>0</td></tr><tr><td>5. 増加しなかった</td><td>0</td></tr></table>	回答	人数	1. 増加した	14	2. どちらかといえば増加した	11	3. どちらともいえない	7	4. どちらかといえば増加しなかった	0	5. 増加しなかった	0
回答	人数													
1. 増加した	14													
2. どちらかといえば増加した	11													
3. どちらともいえない	7													
4. どちらかといえば増加しなかった	0													
5. 増加しなかった	0													
問7	研究機関で実施されている研究について具体的なイメージを持つようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	 <table><tr><th>回答</th><th>人数</th></tr><tr><td>1. なった</td><td>9</td></tr><tr><td>2. どちらかといえばなった</td><td>16</td></tr><tr><td>3. どちらともいえない</td><td>6</td></tr><tr><td>4. どちらかといえばならなかった</td><td>0</td></tr><tr><td>5. ならなかった</td><td>10</td></tr></table>	回答	人数	1. なった	9	2. どちらかといえばなった	16	3. どちらともいえない	6	4. どちらかといえばならなかった	0	5. ならなかった	10
回答	人数													
1. なった	9													
2. どちらかといえばなった	16													
3. どちらともいえない	6													
4. どちらかといえばならなかった	0													
5. ならなかった	10													

講座名 **先端科学**
 テーマ **第4回 トライボロジーと材料工学**
 実施日 **平成18年9月21日**
 受講人数 **42名(14名欠席)**

	設問内容	グラフ												
問1	今回の授業は面白かったですか？ 1. 面白かった 2. どちらかといえば面白かった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば面白くない 5. 面白くない	<table><tr><th>回答</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>人数</td><td>12</td><td>13</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	回答	1	2	3	4	5	人数	12	13	3	0	0
回答	1	2	3	4	5									
人数	12	13	3	0	0									
問2	授業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	<table><tr><th>回答</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>人数</td><td>3</td><td>8</td><td>12</td><td>5</td><td>0</td></tr></table>	回答	1	2	3	4	5	人数	3	8	12	5	0
回答	1	2	3	4	5									
人数	3	8	12	5	0									
問3	授業の内容は、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	<table><tr><th>回答</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>人数</td><td>4</td><td>18</td><td>4</td><td>2</td><td>0</td></tr></table>	回答	1	2	3	4	5	人数	4	18	4	2	0
回答	1	2	3	4	5									
人数	4	18	4	2	0									
問4	数学・理科ついて、知りたいことを自分で調べようと思うようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	<table><tr><th>回答</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>人数</td><td>5</td><td>12</td><td>9</td><td>2</td><td>0</td></tr></table>	回答	1	2	3	4	5	人数	5	12	9	2	0
回答	1	2	3	4	5									
人数	5	12	9	2	0									
問5	研究者を身近に感じるようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	<table><tr><th>回答</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>人数</td><td>7</td><td>16</td><td>3</td><td>2</td><td>0</td></tr></table>	回答	1	2	3	4	5	人数	7	16	3	2	0
回答	1	2	3	4	5									
人数	7	16	3	2	0									
問6	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？ 1. 増加した 2. どちらかといえば増加した 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば増加しなかった 5. 増加しなかった	<table><tr><th>回答</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>人数</td><td>7</td><td>16</td><td>5</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	回答	1	2	3	4	5	人数	7	16	5	0	0
回答	1	2	3	4	5									
人数	7	16	5	0	0									
問7	研究機関で実施されている研究について具体的なイメージを持つようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	<table><tr><th>回答</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>人数</td><td>6</td><td>14</td><td>7</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	回答	1	2	3	4	5	人数	6	14	7	1	0
回答	1	2	3	4	5									
人数	6	14	7	1	0									

講座名 先端科学
 テーマ 第5回 プラズマ
 実施日 平成18年9月28日
 受講人数 42名(12名欠席)

	設問内容	グラフ
問1	今回の授業は面白かったですか？ 1. 面白かった 2. どちらかといえば面白かった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば面白くない 5. 面白くない	 15 9 4 2 0
問2	授業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	 8 12 7 3 0
問3	授業の内容は、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	 3 17 5 5 0
問4	数学・理科について、知りたいことを自分で調べようと思うようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	 4 11 11 4 0
問5	研究者を身近に感じるようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	 10 10 8 2 0
問6	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？ 1. 増加した 2. どちらかといえば増加した 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば増加しなかった 5. 増加しなかった	 11 8 8 3 0
問7	研究機関で実施されている研究について具体的なイメージを持つようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	 8 8 10 4 0

講座名 **先端科学**
 テーマ **第6回 LED**
 実施日 **平成18年11月2日**
 受講人数 **42名(23名欠席)**

	設問内容	グラフ
問1	今回の授業は面白かったですか？ 1. 面白かった 2. どちらかといえば面白かった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば面白くない 5. 面白くない	19 0 Legend: 1 (blue), 2 (light blue), 3 (light green), 4 (yellow), 5 (green)
問2	授業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	3 6 8 2 0
問3	授業の内容は、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	4 12 3 0
問4	数学・理科について、知りたいことを自分で調べようと思うようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	5 8 5 1 0
問5	研究者を身近に感じるようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	7 8 4 0
問6	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？ 1. 増加した 2. どちらかといえば増加した 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば増加しなかった 5. 増加しなかった	10 7 2 0
問7	研究機関で実施されている研究について具体的なイメージを持つようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	9 7 3 0

講座名 **先端科学**
 テーマ **第7回 白色LEDの可能性**
 実施日 **平成18年11月16日**
 受講人数 **42名(10名欠席)**

	設問内容	グラフ
問1	今回の授業は面白かったですか？ 1. 面白かった 2. どちらかといえば面白かった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば面白くない 5. 面白くない	Legend: 1 (Blue), 2 (Light Blue), 3 (Green), 4 (Yellow), 5 (Dark Green)
問2	授業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	授業の内容は、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・理科について、知りたいことを自分で調べようと思うようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	
問5	研究者を身近に感じるようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	
問6	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？ 1. 増加した 2. どちらかといえば増加した 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば増加しなかった 5. 増加しなかった	
問7	研究機関で実施されている研究について具体的なイメージを持つようになりましたか？ 1. なった 2. どちらかといえばなった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえばならなかった 5. ならなかった	

2-1-⑥ 検証と考察

各回の受講の結果を定性的に捉えることはできたが、いわゆる学力については定期試験や実力試験の結果のように直接定量的に捕らえる指標がないため、定量化は困難であった。

各講義の内容がそれぞれに系統的に組まれているものではないことを留意した上で、つまり時系列的な効果を積極的に考慮しないものとした前提で、生徒アンケートの結果を考察していきたい。

まず、問1「今回の授業は面白かったですか？」という項目に対してはどの講義も生徒から高い評価が得られている点が挙げられる。これはとりもなおさず、科学の専門分野に対して生徒の潜在的な興味関心が存在するということを示している。逆に言えば、われわれ教授者が適切な機会を与えることによって「理数」や「科学」への学習意欲を喚起できるということも示唆している。

次に、問2「授業で取り扱った内容は難しかったですか？」と問3「授業の内容は、自分なりに理解できましたか？」の回答を比較すると、前者の「難しい」「どちらかといえば難しい」という回答よりも相対的に「理解できた」「どちらかといえば理解できた」という回答が上回っているということが顕著な特性として挙げられる。「2-1-② 目的と仮説」の①「高校生のレベルに合った講義を準備する」という目的にかなったものとして評価することもできるが、どの回も過半数の回答を得ていることから考えて、受講生徒の「先端分野を理解したい」という意欲を喚起したものと見なすことができる。

その一方で、問4「数学・理科について、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？」については問3と比較して相対的にやや低い数値にとどまっている。大学での研究分野に触れて意欲は高まるものの、それが必ずしも理科・数学に対する自発的な動機づけにリニアに結びついていないという実情が読み取れる。詳しくは「2-1-⑧ 成果と課題」の項で述べるが、今後の課題である。

また、通時的な変化が読み取れるのは、問5「研究者を身近に感じるようになりましたか？」という項目である。回を追うごとに「増加した」「どちらかといえば増加した」という回答が増えている。これは講義担当者の資質というよりも、こうした機会を重ねることによって研究者と生徒の親近感、ひいては大学での研究そのものに対する親近感が増加していくということを顕著に表している。内容的な系統性はもちろんであるが、継続した経験が生徒に変化をもたらす事例として取り上げておきたい。

最後に、問6「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？」と問7「研究機関で実施されている研究について具体的なイメージを持つようになりましたか？」は各回を通じて「増加した」「どちらかといえば増加した」、「なった」「どちらかといえばなった」の値が高い数値を保っている。この点は「2-1-② 目的と仮説」で述べた「三つの隔たり」を解消するものとして当面の課題をクリアするものになったと判断できる。

2-1-⑦ 成果と課題

成果とよぶには不適切かもしれないが、具体的な大学入試の結果としては、受講生の中から、AO入試という形で北海道大学理学部(1名)、早稲田大学理工学部(2名)、福井大学理工学部(2名)にそれぞれ合格者を出したことは特筆すべきである。いずれも高校の授業内容にとらわれない主体的な取り組みが評価されたものと思われる。受講期間が一年足らずであったことを考慮しても、該当生徒たちにとってこれらの受講内容・経験が大きく役立ったことは疑いようがない。これまでは本校からこのような形で合格する生徒がほとんどいなかったことから、「2-1-② 目的と仮説」で述べた「b. 興味を持った分野に対して主体的に調べられるようになる」という目的は具体化されているといえよう。

当初の計画ではあったものの、受講形式が主体であるため、生徒が受身になったことは否めない。生徒が学んだことを議論したり、実験に参加したりするなど生徒が主体的に活動できる場を設けるべきであった。前節で述べた課題である、生徒の主体的な取り組みについては来年度以降この点を考慮して改善していきたい。また、受講形式のもう一つの弊害として受講者(生徒)と教授者が意識の上で一対一になりやすいというデメリットもあるように思われた。グループで共通の研究に取り組むなど、生徒の意欲を個人レベルにとどまらせないような工夫が今後必要である。

また、各講義の最後に質疑応答の時間を設けたが、回を追うごとに質問者の数は増えていったものの、こちらが当初意図したほどではなかった。前節で述べたように、生徒の潜在的な意欲は認められるので、「考えをまとめる」「疑問を発言する」という思考力・表現力を養う機会も必要であると感じられた。

さらに、各講義の後に、高校の教員が講義内容と高校の授業の内容とがどのようにリンクしているのかを解説する機会があれば、「2-1-② 目的と仮説」で述べた「① 高校と大学の隔たり」「③ 学問と生活の隔たり」に対してもさらに有効であると感じる。大学と高校の教員のさらなる連携を強めていきたい。

2-2 数理特論

2-2-① 経緯

近年、利便性の高い機械・機器・道具等が我々の生活にありふれている。これら機材が便利に使用できることは使用者にとっては大変ありがたいことではあるが、その反面その仕組みや動作等が使用者からすれば「気にならないこと」「とても難しいこと」となっていることも否めない。すなわち利便性の高いものほどブラックボックス化しており、そこから得られるであろう科学に対するあこがれや夢が体感できる機会が少なくなっている。これらの思考は自然科学を追及する思考から全く外れており、この思考の流れを本校生徒たちだけでも止めなければならないと考えた。

この「数理特論」は自然科学の内、特に数学と物理学に照準をあわせ、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。必要に応じて実験・演習を高校教員と大学教員が連携して行うよう考えた。

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。

この「数理特論」以外にも本校生徒たちは既存の高校教育過程を履修しているので、特論履修後は「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このように考えているのか」等、数学と物理学の思考の相互作用ができるような生徒を育てられればと考えた。

まず「自然科学の原理・法則を表現する上での数学」において、現実の世界にある、1次元、2次元、3次元の世界を図や数式で表現することを確認する。次に、現実の世界には表現できない4次元以上の世界へ、数学的にアプローチすることで、数式表現の法則性を学び、視覚的に表現できない想像の世界を数式として表現することを学ぶ。次の段階として、その表現された数式をもとに、4次元空間内の多面体の面や辺、頂点の個数を想像し数えることができることを理解する。（4次元のオイラーの定理を予想し検証する。）

次に「数式の表現から自然科学の原理・法則を考察する物理学」においては、自然定数（自然対数 e 、虚数 i 、円周率 π 等）発見の経緯を確認させていきたい。何気なく使われているこれらの定数の意味を深く考えている生徒は少なく、公式に表れる「当然の定数」として考える生徒が非常に多い。しかし、これらの定数は発見の経緯があり、自然現象を表現する上で必要不可欠な定数であることを伝え、自然科学を考察する思考につなげていきたい。

2-2-③ 指導計画

数理特論 隔週火曜日実施 各回90分～120分

	実施日	講師氏名	所属	職名	テーマ
1	5/9	小澤 哲也	名城大学理工学部	教授	4次元への旅Ⅰ
2	5/30	梁川・山村	附属高校	教諭	4次元への旅Ⅱ
3	6/13	小澤 哲也	名城大学理工学部	教授	4次元への旅Ⅲ
4	9/5	松岡 是治	名城大学理工学部	教授	温度についてⅠ
5	9/12	梁川・山村	附属高校	教諭	温度についてⅡ
6	9/19	松岡 是治	名城大学理工学部	教授	物理実験における数値の扱い方について
7	11/7	梁川・山村	附属高校	教諭	物理学と微分・積分

2-2-④ 実践報告

第1回 4次元への旅

平成18年5月9日 火曜日

導入: 数学は高校だけで終わるものではない。将来ずっと先まで続いている。その際、数学を次の3点に分けて考えると分かり易い。

- ①教科としての数学 ②研究対象(学問)としての数学
③生活の中の数学

今回は、①②③全てに関連する数学の奥深さを「4次元への旅」と題して、体感してもらいたい。

I. 4次元空間とは何か。

・現実には見えない、図に表せない4次元の世界も図形上の点の位置をパラメータで表せば、理論上では4次元の世界が見えてくる。これは幾何学的な次元の概念である。その他に、位相的な次元の考え方、解析的な次元の考え方(フラクタル次元)などもある。 (x, y) 平面は2次元である。平面内円: $S^1 = \{(x, y) | x^2 + y^2 = 1\}$ の次元は1である。これは、角度によって円上の点の位置を確定できる。つまり、1つのパラメータ t により $(\cos t, \sin t) \in S^1$ と表される。

II. 4次元の正多面体

・正多面体は3次元の世界では5つ存在する(4, 6, 8, 12, 20面体)正多面体のパラメータ表示を板書。

III. オイラーの多面体定理の予想と検証(次回の課題)



第2回 4次元への旅

平成18年5月30日 火曜日

第1回 4次元への旅の小澤先生の講義を受けての課題解決授業

担当: 梁川, 横井 教員が前回の授業の確認, 復習を行う。

【課題1】 4次元空間における3次元球: $S^3 = \{(w, x, y, z) | w^2 + x^2 + y^2 + z^2 = 1\}$

を3つのパラメータ u, t, s でどのように表されるか。

※生徒が規則性を見つけ発表する。その図形的裏づけを教員側がまとめる。

【課題2】 4次元空間の多面体の点, 辺, 面, 体の個数を a_0, a_1, a_2, a_3 とすると,

$$a_0 - a_1 + a_2 - a_3 = ?$$

※あらかじめ用意した3次元正多面体, 正多胞体の表を作成し, オイラーの法則を確認する。

生徒たちは仲間たちで考えあう。教員も一緒に考え表の作成を行う

3次元正多面体

	構成要素	頂点の数	辺の数	1つの頂点を共有する面の数	1つの辺を共有する面の数
正4面体	正三角形	4	6	3	2
正6面体	正方形	8	12	3	2
正8面体	正三角形	6	12	4	2
正12面体	正五角形	20	30	3	2
正20面体	正三角形	12	30	5	2

正多胞体(4次元正多面体)

	構成要素	頂点の数	辺の数	面の数	1つの頂点を共有する胞の数	1つの辺を共有する胞の数
正5胞体	正4面体	5	10	10	4	3
正8胞体	正6面体	16	32	24	4	3
正16胞体	正4面体	8	24	32	8	4
正24胞体	正8面体	24	96	96	6	3
正120胞体	正12面体	600	1200	720	4	3
正600胞体	正4面体	120	720	1200	20	5

【課題3】完成せず。

※6月13日に発表する生徒を決め, 次回への流れを示す。

発表者: 堀 哲弥, 石橋 賢明, 石田 薫, 野場 絵里佳

第3回 4次元への旅Ⅲ

平成18年6月13日 火曜日

課題発表

【課題1】堀 哲弥:4次元空間における3次元球のパラメータ表示

【課題2】石橋賢明:4次元空間の多面体のオイラーの法則を確認する。

【課題3】石田薫, 野場絵理佳:正8胞体の頂点, 辺, 面, 胞(体)の個数の計算生徒の課題発表に対する, 小澤先生のコメントとその考え方の発展的展開を黒板を使って解説。



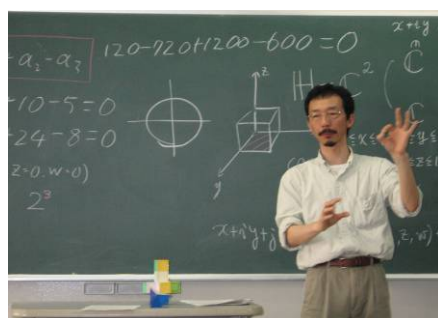
例:課題3に対して, 二項定理: $(1+x)^n = \sum_{r=0}^n {}_n C_r x^r$ から,

オイラーの定理へ

まとめ:4次元の不思議

・3次元での鎖は4次元では簡単にはずれる。では, 4次元の世界の鎖は?

・ドラえもんポケットの謎



第4回 温度について I

平成18年9月5日 火曜日

温度について I ～ 運動エネルギーと絶対温度

今回は 高校側 山村 が担当

・物体に単原子分子の理想気体を取り上げ, 分子の運動エネルギーと気体の絶対温度に比例関係があることを示した。

$$\frac{1}{2} m \bar{v}^2 = \frac{3}{2} kT$$

・SSH 関連で購入した AV セットを使用した。



第5回 温度についてⅡ

平成18年9月12日 火曜日

温度についてⅡ ～ 極低温の世界の不思議 ～

今回は 名城大学 松岡先生 が担当

- ・松岡先生の研究テーマ項目である「超伝導現象、超流動現象」の概略説明を行なう。
- ・内容は ○超伝導、超流動現象の説明○現象発見の歴史的経緯
○量子力学現象としての超伝導現象の説明であった。



第6回 物理実験における数値の扱い方について

平成18年9月19日 火曜日

物理実験における数値の扱い方について 今回は 名城大学 松岡先生 が担当

- ・物の長さを測定する「ノギス」「マイクロメーター」を持参していただき、測定に関する注意点、特に誤差論の講義を行なう。
- ・物理量には「元の量に比例して減少する量」を扱うことが多いと指摘。この量を扱うのに 自然対数 e を用いる説明があった。

○オイラーの公式 $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$

○変数を ξ として、「元の量 N_0 に比例して減少する量 N 」を表現すると

一般に $N = e^{-\kappa \xi}$ (ただし、 $\kappa = N/N_0$) と表すことができる。



第7回 物理学と微分・積分

平成18年11月7日 火曜日

物理学の目的と微分・積分の必要性を説明する。

- ・参考文献として「微積で楽しく高校物理がわかる本(田原真人著)」を引用し、物理学の目的と微分・積分の必要性を説明。
- ・微分の定義から諸関数の微分の演習を行う。
- ・微分が必要な解析として等加速度直線運動を例に挙げ、微積解析の初歩を行う。

2-2-⑤ 検証と考察

この特論は希望制により受講者を募って実施したので、興味ある生徒に向けて講座を実施した形をとった。したがって、受講生徒にとって本特論は有意義な時間となったようである。ただし、受講生徒が2年生、3年生と異学年で構成されており、数学と物理の学習進度の違いもあり、理解度には差が生じたようである。ただ、数学においては、4次元における数式表現が既習の内容に依存した部分が少ない場面では、特にオイラーの公式の予想場面においては、積極的に考察することが出来た。課題発表にも積極性を感じた。逆に、少しでも高校学習範囲内である内容(今回の例では微分・積分)であると一斉に生徒たちは受身になった。2年生は「そのうち学習するから」、3年生は「もう学習した内容だから」という雰囲気・考えがあり、積極性に乏しい態度が見受けられた。これは、現高校現場の授業風景そのものであり、新しい内容かそうでない内容かでこれほど態度が変わるものかと実感した。

次に、受講生徒に限らず本校生徒たちは、話は聞けるが、聞いた話の疑問点を直ちに解決する姿勢が養われていない。これらの生徒の様子から大学の先生方から「もっと質問が出るとよい」と指摘を受けた。今後は発表能力やコミュニケーション能力の育成に力を注がなければならないと感じている。

今年度はSSH指定の一年次であり、十分な計画ができず、また、実行も不慣れな点が多々あったことが残念であった。協力していただいた名城大学理工学部の小澤、松岡、両先生をはじめ、本校の諸先生方にはこの場を借りて感謝を申し上げたい。

2-2-⑥ 成果と課題

最終的な目標として「高校教育課程内での数学と物理学の融合」を掲げたい。先にも述べたが、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「自然科学を詳しく探究・研究する基礎科目群が数学と理科である」ということを訴え続けられる講座として確立していきたい。

数学の立場からは、理工系で学ぶ数学には欠かせない「微分・積分」と物理の各分野との融合を、教育課程とは離れて俯瞰的な立場から図ることを考えている。その結果、生徒は「微分・積分」の道具としての有用性を実感でき、ついでには数学が自然科学において重要な役割を担っていることを認識することが期待できる。さらに、そのことが数学、物理の学習にとどまらず、自然科学全体に対する動機付けとなればよいと考えている。

物理学の立場からは、その融合の教育課程案の一つに自然科学史を取り入れることを考えている。ニュートンの「運動の三法則」は十分高校教育課程内容で数学を用いて表現できるし、そこからの発展的内容であるエネルギーや運動量の表現も高校教育課程内でできる。残念ながら高校物理はこれらの表現を用いないで学習しなければならないが、この特論はこれらのことが実行できる絶好の機会であると考えている。力学的な内容にとどまるかもしれないが、この思考が確立できれば十分な発展的人材が育てられるものと考えている。

この2つの立場を踏まえた教材作りを進め、数理特論の受講者だけではなく、広く理工系を志す生徒たちへのバイブルとなる教材開発を目指す。

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、また、高校生の興味関心は高まってきた。今後も新しい発見や報告が続く、発展していく分野であることは間違いないので、そのような分野をいち早く高校生に理解させ、将来を担う優秀な人材を育成することが必要と感じた。また、高校では研究者として、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も可能となると考えた。

2-3-② 目的と仮説

生命と環境をテーマに、数学・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、実験の充実、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、主体的に学習することができ、結果として基礎学力の向上が期待される。また、研究との関わり、研究者としての倫理観を学ぶことで、知識偏重になることなく、生徒自身の生命に対する考え方、扱い方に広い視野を与え、総合的なものの見方を育成できると考えられる。

2-3-③ 指導計画

バイオサイエンス特論

隔週火曜日実施 各90分～120分

	実施日	講師氏名	所属	職名	テーマ
1	5/9	吉川・伊藤	附属高校	教諭	生命 DNA
2	5/30	吉川・伊藤	附属高校	教諭	DNA の機能と働き
3	6/14	森上 敦	名城大学 農学部	助教授	映画に学ぶ分子生物学
4	9/5	吉川・伊藤	附属高校	教諭	PCR と個別鑑定
5	9/12	森上 敦	名城大学 農学部	助教授	遺伝子操作と植物改良
6	9/19	吉川・伊藤	附属高校	教諭	アミノ酸とタンパク質
7	11/7	飯田 耕太郎	名城大学 薬学部	助教授	生命と倫理

2-3-④ 実践報告

第1回 生命 DNA

平成18年5月9日 火曜日

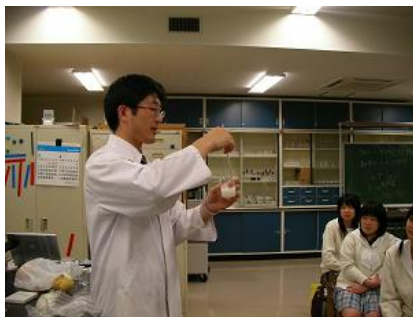
年間の指導プログラムの概略を説明し、担当者の自己紹介を行った。

導入 NHK作成の番組「驚異の小宇宙 人体」の映像を約20分放映し、生命と細胞と遺伝についての動機付けを行った。

展開1 JST制作の視聴覚教材(アニメーションで学ぶ「遺伝情報とその発現」)を用いて、資料に基づいて遺伝子の説明を行った。遺伝子とDNAとは厳密には同意ではなく、遺伝情報を直接的に支配するDNAの構造についての説明を行った。

展開2 タマネギのDNAを目視するという実験を資料の手順にしたがって実施した。

まとめ 実験の考察についての解説を行った。次回以降の予定について案内した。



第2回 DNAの機能と働き

平成18年5月30日 火曜日

導入 先回の学習内容の確認として、細胞と核そして遺伝子について振り返った。

展開1 JST制作の視聴覚教材(アニメーションで学ぶ「遺伝情報とその発現」)を用いて、資料に基づいてDNAの遺伝情報とは主にはタンパク質の生成であること。そして、どのように形作られるのかを説明した。また、DNAとRNAの違いについて、組成や塩基の種類の違いなどを詳説した。

展開2 アルコールパッチテストの実験を行い、判定が出るまでの待ち時間の間にアルコールが体内でどのように分解されるかのしくみを化学的に解説した。欧米人と東洋人では遺伝的にアルコール耐性が異なることを説明した。実際の酵素の塩基配列からアミノ酸配列への翻訳作業を行った。

まとめ たった一つの塩基の変異により異なるアミノ酸・タンパク質が生成し、それが有する機能の違いにまで影響を与えること、遺伝病についても簡単に触れた。



第3回 映画に学ぶ分子生物学

平成18年6月14日 水曜日

先回までの講義を発展させるために大学から先生を招いた旨を説明し、森上先生を紹介した。

導入 最近の映画や小説では遺伝子操作を題材にするものが多く見られ、その中の一つとして映画「ジュラシック・パーク」を10分程度鑑賞し、その内容から遺伝子について学ぶことを説明した。

展開1 映画の一場面を利用し、DNAについての説明を行った。DNAが4つの塩基をもち、その配列が遺伝情報であること、また、現代科学ではDNAの複製を利用して、大量に増幅させられることを説明した。

展開2 DNA増幅技術についてPCR法の説明を行った。DNAの相補性を利用した技術であり、このおかげでDNAが少量あれば増幅して材料を大量に得ることができ、DNA鑑定(例として横田めぐみさんのニュース、イネの品種識別)や、映画のような絶滅した生物(恐竜)を蘇らせるという発想が生まれることを説明した。

まとめ DNAの複製においてはエラーが起きることもあり、その蓄積が進化につながっていることなどを説明し、生物を分子生物学的な観点から考えていく面白さを伝えた。



第4回 PCRと個別鑑定

平成18年9月5日 水曜日

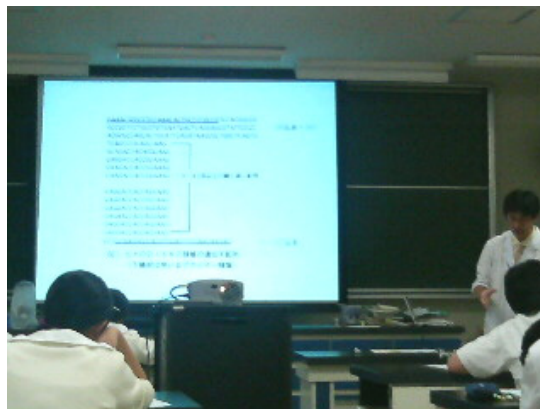
欠席者が目立ったので、友人同士で呼びかけ確認するように注意した。また、二学期のスケジュールを念のために確認した。

導入 夏休み中に農学部の実験講座にて行った内容について、本時の教材をもちいながら確認した。

展開1 PCR法の原理を説明し、なぜ遺伝子を増幅させることができるのかを説明した。また、本実験によりなぜ、遺伝子の鑑定ができるのかを繰り返し領域の繰り返し回数の違いによるものであることを解説した。

展開2 一般的な研究レポートの書き方の説明を行い、本実験に照らして具体的な記述方法とその内容について解説した。

まとめ 実験により得られた個人の遺伝子繰り返し回数を算出し、レポートにまとめて次回のバイオ特論にて提出するよう指示。各自の創意あるレポートを期待する。



第5回 遺伝子操作と植物改良

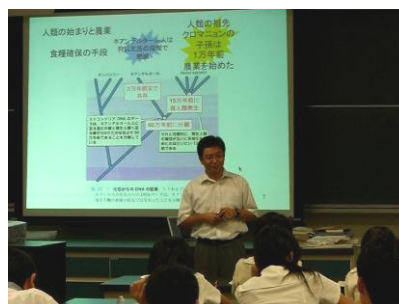
平成18年9月12日 火曜日

第3回 ～映画に学ぶ分子生物学～で話されなかった内容で、第3回と同じく森上先生に講義をしていただいた。

導入 先回の内容から映画の中には遺伝子組換えなどの遺伝子技術における誤解を生じやすいことを紹介した。

展開1 遺伝子技術に至るまでの歴史を、野生植物の栽培化→経験的育種→科学的育種→細胞育種→遺伝子組換え育種といった植物改変(育種)の歴史を軸にそれぞれを解説した。特に遺伝子組換えは誤解の多い内容なので、遺伝子導入の方法や現在の遺伝子組換え作物の作付面積など多くの資料とともに詳細に解説した。

展開2 講義の後、遺伝子組換えをした光る植物の内容から発光物質の簡単な実験を行った。ルシフェリンの溶液とルシフェラーゼの溶液を混合し、ルシフェリン→酸化型ルシフェリンの反応による発光を観察した。暗い教室で美しく光る試験管を見て生徒は感動していた。



第6回 アミノ酸とタンパク質 平成18年9月19日 火曜日

導入 NHKビデオ「生命」を用いて、原始の地球での物質から生命への変化を簡単に紹介し、遺伝子であるDNAとそこからアミノ酸、タンパク質ができることを再度確認した。

展開1 ヒトの20種類のアミノ酸や、アミノ酸の分子構造など、物質としてのアミノ酸の詳細な説明をした。分子構造は立体視のできる映像を用いて講義し、生徒は驚きと共に理解を深めたようだった。また、タンパク質はアミノ酸が結合してできたものであること、さらに複雑に結合することで立体構造になることを説明した。また、タンパク質の具体例として酵素を取り上げ、基質特異性はタンパク質の立体構造によることや、熱やpHの変化による失活は変性によるものであることを示した。

展開2 タンパク質の性質を知るため、簡単な実験を行った。温めた牛乳にレモン汁を加えることで牛乳に含まれるタンパク質がpHの変化で変性し、固形になる様子を観察した。



第7回 生命と倫理

平成18年11月7日 火曜日

名城大学薬学部より飯田耕太郎先生をお招きし、講義を行った。

導入 生命と倫理をテーマに行うにあたって、医療人としての倫理という観点から実際の薬学部のカリキュラムを紹介しながら説明した。

展開1 医療には科学的な側面 (science) と人間的な側面 (art) があり、疾病と病気に違いや、心に串がささっている者と書いて「患者」ということを例に挙げ、心の部分が医療人に求められることを説明した。

展開2 医療倫理という面で、再生医療やクローン技術、ES細胞の有用性とビジネスチャンスについての説明があった後、ES細胞はヒトの受精卵から発生した、胚からの細胞であることから、命の元を壊して使っていることや命をお金で取引することになりかねないという問題まで発展させて講義を行った。どのような研究がどのように行われているかよく知り、広い視野を持って状況を正しく捉えることが必要だというまとめで講義を終了した。

2-3-⑤ 検証と考察

各授業のアンケートをみると、ほとんどの授業で、生徒の7,8割は面白かった、どちらかというと面白かったと答えている。また、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？という問いに対しても7,8割は増した、どちらかというと増したと答えていることから、学びの面白さ、理科に対する興味関心の向上には効果があった。とくに大学の教員による講義の回では研究者を身近に感じるようになった、研究に対する具体的なイメージを持ったと答える生徒が多く、高校の教員では伝えきれない、研究者の生の声が生徒に大きく影響したと考えられる。以上のような点で、当初の目的は一応の達成を見たと言える。

2-3-⑥ 成果と課題

今年度は授業内に実験を組み入れる、映像を多く使いながら授業を実施するなど、通常の授業ではあまり見られない取り組みをした結果、生徒は内容に対しては理解を深め、学ぶ面白さを実感したようなので、次年度以降もこの形は続けていきたい。授業の実施時間は通常の放課後であり、高校生には不慣れな90分から長い場合には120分であったが生徒たちの集中力は想像以上で目を見張るものであった。これは生命に対する興味関心がかなり強いことを意味し、長時間の講義にも耐えうる精神力を養ったと言える。

また、生命倫理についても大学教員に非常によい講義をしていただいたので、次年度も同様の内容で実施したい。今年度の内容を易しいと感じている生徒は多いようなので、次年度は考察する時間、探究心を喚起するような内容を盛り込みたい。大学の教員による講義においても今年度は基礎的内容が多かったので、応用分野、実際の研究分野に入っていくような内容を増やしていくよう連携を密にしながら、実施していきたい。

今年度は初年度ということもあり、わかる喜びを与えながら進むことも考慮したことからアンケートでは内容は易しい、どちらかというと易しいと答える生徒が多かった。来年度からは内容を見直し、探究心や、問題解決能力を養うことができるような形にしていく必要がある。

2-4 科学英語

2-4-① 経緯

名城大学学長の兼松先生より、薬学英语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・薬学英语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に指導する。

2-4-② 目的と仮説

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る、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。

この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、高校生にも身近でまた、成人になっ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。

2-4-③ 指導計画

科学英語 隔週 火曜日実施 各90分～120分

	実施日	講師氏名	所属	職名	テーマ
1	5/16	鈴木 英次	名城大学 薬学部	教授	科学英語とは
2	6/6	杉山・伊藤	附属高校	教諭	LESSON1 煙草 part1
3	6/20	杉山・伊藤	附属高校	教諭	LESSON2 煙草 part2
4	9/26	杉山・伊藤	附属高校	教諭	LESSON3 アルコール part1
5	10/3	杉山・伊藤	附属高校	教諭	LESSON4 アルコール part2
6	10/31	杉山・伊藤	附属高校	教諭	LESSON5 ドラッグ part1
7	11/14	杉山・伊藤	附属高校	教諭	LESSON6 ドラッグ part2

2-4-④ 実践報告

第1回 科学英語とは

平成18年5月16日 火曜日

講師の紹介

導入 自己の研究の概要の紹介と研究内容の説明がなされた。日本で初の薬学英语研究室であること、研究の成果が論文作成の技術に生かされていること。高校時代に英語の基礎をしっかり学ぶことが大切であること。などが経験を交えてやさしい言葉で語られた。

展開 生徒用指導教材にそって、話し言葉と書き言葉の違いがあること、論文での使用表現が通常の英語とは異なることについて、助動詞や冠詞・コロケーション・公式な表現と非公式な表現の違いなどについて、事例を挙げながら丁寧な説明がなされた。

まとめ 自己の経験を踏まえた英語の勉強法についての説明があり、英語を学ぶことによって、能力の開発が他の領域でもなされるなどの効用や将来に有用であることが示された。



第2回 煙草

平成18年6月6日 火曜日

この日は、JSTによる視察があり、授業も見学された。

導入 科学英語の指導方針の確認を行った。既知の知識に基づき英文をじっくり読むということが目的である。

展開1 パワーポイントのスライドショーにより煙草に関する資料映像の視聴を行い、その後、煙草の生物学的性質、煙の成分および効用や害について資料に基づき説明した。(伊藤)

展開2 英文の予習の時間を5分ほどとり、その後、資料に基づき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。(杉山)

まとめ 英文のボリュームの多さから準備した内容のうち70%程度が達成できた。残りは次回への課題とし、次回、解説を行う旨を生徒に伝えた。



第3回 煙草 パート2

平成18年6月20日 火曜日

講師の紹介

導入 先回の講義で読解を行った範囲の長文について、日本語訳を生徒が各自で作成してきたので、それについての解説を行った。

展開 先生の講義の残りで、第3段落目の読解をパワーポイントを用いて行った。解説の際に強調すべき事項をパワーポイントのアニメーション機能を有効に活用しながら解説した。

まとめ 模範的な日本語訳を配付して、各自の作成によるものとの違いを確認させた。長文の内容が意外にボリュームがあったために、解説が長くなったが、前回よりも丁寧に時間

を割いて行ったことが功を奏した。生徒の理解度はあがったと思われる。

第4回 アルコール その1

平成18年9月26日 火曜日

9月のSS科目の日程は変則的で、なおかつ教室の変更もあるため、次回に向けて確認をし、友人に情報伝達するように指示。9月は文化祭準備や3年は特別推薦に備えるなど諸般の事情により欠席が目立った。

導入 パワーポイントのスライドショーによりアルコールに関する資料映像の視聴を行い、その後、アルコールの化学的な説明を行った。化学では炭化水素基-水酸基をもつものがすべてアルコールであり、人体に有害なものも存在することを説明。(伊藤)

展開1 アルコール飲料について様々な実物を回覧により観察させると同時に説明し、その製法や化学反応について詳説した。また、アルコール飲料の摂取により人体におよぼす影響や体内での変化について生物学的な視点で説明した。まとめとして、未成年の飲酒がなぜ禁止されているか。何に留意して生活をすればよいかについて解説した。(伊藤)

展開2 1学期の最終回にて、すでに配付済みの教材の説明をプレゼンテーションを活用しながら行った。その後、資料に基づき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。(杉山)

まとめ 二段落目以降は次回への課題とし、次回、解説を行う旨を生徒に伝えた。

第5回 アルコール その2

平成18年10月3日 火曜日

先回よりは出席率が高くなったが、3年生の欠席がやはり目立つ。特別推薦が近いことが影響していると思われる。次年度からは3年生の受講はお断りするのが望ましいと考える。

導入 先回の学習内容を簡単に確認し、本日の予定を話した。

展開1 前回の段落1の翻訳を確認し、段落2の英文解釈を行った。最後に、すべての翻訳の模範例を紙面にて生徒に配付した。生徒達の多くは事前に予習をしてきており、特に質問もなく理解度は高い様子であった。(杉山)

展開2 ジャパンタイムズのコラムを抜粋し、英字新聞の大意把握を行った。今回は霊長類の農作物に与える被害をどう防ぐかという、ややサイエンスよりの内容であったので理解しやすい内容であった。ただし、英語については「霊長類とは?」といった生物に関する質問があった。(伊藤)

まとめ 次回の予定を確認し、その際の使用教材を予め配付した。

第6回 ドラッグ その1

平成18年10月31日 火曜日

3年生の欠席がやはり目立つ。特別推薦や受験の準備、また、公開見学会のサロンの準備などによるもの。何にしても次年度からは3年生の受講はお断りするのが望ましいと考える。

導入 本日のテーマ「ドラッグ」について簡単に話し、本日は法人本部より理事長他、理事をはじめ、見学者がいることを伝達。

展開1 麻薬について、法律による定義を説明し、麻薬は所持しているだけでも逮捕されることを説明した。つぎに、植物「けし」について紹介し、日本ではその多くが植えてはいけない品種であることを説明。理由は、けしから麻薬であるアヘンを作ることができるからである。また、アヘンの麻薬成分はモルヒネであり、モルヒネからヘロインがつくられることなど、順に麻薬について紹介した。症状は様々であるが、何にせよ、麻薬の使用は絶対に禁止であることを強調し

た。体に与える影響があるのみならず、社会的な影響、害悪があることも体験者による資料映像を交えて説明した。(伊藤)

展開2 英文の解釈を順に行った。今回はテーマが難しいため、読解はもとより、内容の理解について解説が多く必要であった。第2段落までの解釈を終え、きりがよいので本日は終了した。(杉山)

まとめ 次回の予定を確認した。

第7回 ドラッグ その2

平成18年11月14日 火曜日

今週末に特別推薦試験があるためか、3年生の欠席が目立つ。農学部的事前面接指導と重なっていた。3年生は時期的にも無理があると思われる。

導入 前回説明済みのモルヒネなどの脳内麻薬について簡単に触れ、あるHPから追加的に説明を加えた。

展開1 人間の体には本来備わっている麻薬が存在し、普段はコントロールされている部分が、脳内で麻薬と同じ働きをする物質が排出されることにより、恍惚感、多幸感を感じさせることを、ランナーズハイなどの身近な例を用いて説明した。また、同HPにアップされている化学式を用いてモルヒネからヘロインがつくられることなどを紹介した。(伊藤)

展開2 前回の続きとなる第3パラグラフから解釈を行った。科学的側面だけで無く社会的な側面もあり、内容的には理解しやすいが英語が多少難解であった。(杉山)

まとめ 次回の予定を確認した。

・すべての授業で、SSH 関連で購入した AV セットを使用した。教材を視覚的に提示するのに大変有効であり、また、文法・構文を随時、詳説する際に効果的であった。

2-4-⑤ 検証と考察

アンケート項目から判断すると、概ね講座に関しては興味を抱いているようである。普段の英語の授業とは一線を画する部分を理解してくれているようである。また難易度についても、難しいと感じているテーマでもある程度は理解をしているようである。基礎的な英文読解ができるようになるにはまだまだ時間が掛かるが、少なくとも英語学習に対する意欲は向上した。

2-4-⑥ 成果と課題

本科目のみの影響を抽出して、英文の読解力の向上を測定することは難しいが、一つの視点として英語検定 (STEP) の受験を積極的に受ける生徒が数名見受けられた。結果として、英語検定準2級 (3名)、2級 (2名) の合格者がいたことはささやかではあるが、成果と言える。

今年度は英文読解を中心に学習させたが、今後、英文読解を継続しつつ、薬学部鈴木教授の研究分野である、コーパスを用いた論文研究や、海外研修・英語プレゼンテーション等に向けて TOEIC や TOEIC BRIDGE といった各種検定にもチャレンジしていきたい。

2-5 プレゼンテーション

2-5-① 目的と仮説

上記の4つの学校設定科目は11月末にて全計画を終了した。全受講者を対象に12月の期末試験終了後より科学的なテーマを題材としてレポートの作成に取り組むよう指示し課題探究的な学習に取り組ませ、三学期(1月～三月)には、プレゼンテーションを行うように義務付けた。これにより探究力およびプレゼンテーション能力の育成が目的である。

仮説としては以下のように考える。一学期(4月～7月)・二学期(9月～12月)を通じて、これまで受動的に取り組んできた科目の内容に啓発され、生徒たちは興味関心が芽生えていたと思われる。彼らが独自の視点で探究活動を行うことによって、科学に対する更なる興味関心が高まり、より理解が深まるという。また、人前で自己の調査研究の結果を、また、考え方を論理的に根拠付けながら説明するという訓練は科学者を志すものにとっては不可欠であり、このような経験が彼らを「研究者への憧れ」から「研究者になりたい」という願望へと誘うと考える。

2-5-② 指導計画

プレゼンテーション

1	1/11	長田・伊藤	附属高校	教諭	プレゼン準備1
2	1/16	長田・伊藤	附属高校	教諭	プレゼン準備2
3	1/23	長田・伊藤	附属高校	教諭	プレゼン準備3
4	1/25	長田・伊藤・吉川	附属高校	教諭	プレゼン準備4
5	2/13	長田・伊藤憲 吉川・岩崎・杉山	附属高校	教諭	プレゼン発表1
6	2/14	長田・伊藤憲 吉川・岩崎	附属高校	教諭	プレゼン発表2
7	2/15	長田・伊藤憲 吉川・岩崎	附属高校	教諭	プレゼン発表3
8	3/6	総括			生徒研究発表会

2-5-③ 実践報告

第1回 プレゼンテーション準備①

平成19年1月11日 木曜日

プレゼンテーションソフトの使い方を学び、ファイルを作成し、数分程度のプレゼンテーションを行うことによって、構成力と発表能力を養成することが目標であるという趣旨を説明した。(伊藤) 70名程度の受講者をすべてパソコン室に招集した。あらかじめ教室に入りきらないことを予想していたが、今回は講義を中心に行うのみで、その後、一部の生徒がファイルの作成に入る予定なので、立ち見も可という心積もりで召集した。受講者のうち3年生は受験態勢に入るため、多くが欠席することも見込んでいた。結果として55名の受講者がおり、画面を共有しながら30分程度の講義を聴いた。(長田)

その後、本日締め切りのレポートをもとにプレゼンファイルの作成に取り組むことができる生徒のみ教室に残り、それ以外の生徒は帰宅しレポート作成にあたるよう指示し、一時解散した。作成にあたっては生徒のスキルに応じて、個別に指導を行った。(長田・伊藤)

第2回 プレゼンテーション準備②

平成19年1月16日 火曜日

先回の指導方針にしたがって、各自ファイルの作成を行った。生徒のスキルに応じて、指導や支援を個別に行った。自宅にPCがあり、作成環境が整っている生徒は持ち帰って作成することを認めた。各自のテーマを決定し報告するように指示した。

2Sおよび3A・3Sの生徒は情報が履修済みなので作成のスピードがはやく、細かな工夫がよくできる。2Aの生徒の中にもソフトを使い慣れていて、スキルの高い生徒がいるため意外にも作成はスムーズであった。書籍より画像を引用したいという希望が10名程度おりスキヤナの必要性を感じた。今年度は私物を活用し、生徒に使用法を教授し、支援した。

第3回 プレゼンテーション準備③

平成19年1月23日 火曜日

前回に引き続き、各自ファイルの作成を行った。生徒のスキルに応じて、指導や支援を個別に行った。前回、自宅にPCがあり、作成環境が整っている生徒は持ち帰って作成することを認めたので、自宅にて作業を進めた生徒は、各自ファイルを持ち込んで、パソコン教室にて作業を継続した。一部の生徒はフリーウェアのオープンオフィスを利用しておりパワーポイント形式で保存していなかったもので、ファイルを開くことができなかったが、パワーポイント形式で保存しなおすと開くことができた。

すでに完成した生徒が数名おり、また、ほぼ完成に近づいた生徒が多数であった。次回は最終回であるが完成の目処がたつまでになった。

第4回 プレゼンテーション準備④

平成19年1月25日 木曜日

前回に引き続き、各自ファイルの作成を行った。生徒のスキルに応じて、指導や支援を個別に行った。自宅で作業をすすめて完成にいたった生徒は、ファイルの提出をもって完了とした。ある生徒のファイルが突如オープンできないというエラーが発生したが、バックアップファイルを置き換えて対応した。今後、ファイルのバックアップは確実にを行う必要があると思った。

予定時間の17:00を過ぎて帰宅の指示をしたが、今回は最終回であるにもかかわらず、完成できない生徒が20名程度いたため、17:30を目途に延長した。その後、ほとんどの生徒が完成にいたったが、中には残り1割程度の状態の生徒が10名ほどおり、18:00まで再延長した。すでに規定の時間を過ぎていたので18:00で打ち切ったが、その時点で4名が未完成であったので、次回の設定を約束した。次回は1月31日(水)の同時刻とした。

第5回 プレゼンテーション発表①

平成19年2月13日 火曜日

生徒の集合が、整ったところでまずは、評価表を配布し、お互いに善意で評価をしあう旨の趣旨説明をし、発表順にしたがってプレゼンテーションを開始した。各自の発表が終わったところで、質疑を受けつけ答弁した。これを一つの括りとして、次々へと進めていった。各自の持ち時間は5分程度のつもりであったが、平均すると7～8分であり、予定の時間をかなり超過することとなった。結果として20名のプレゼンを終え、終了時刻は18:00となった。気をつけて下校するよう指示し解散した。実働においては、タイムキーパー・記録・進行・会場運営などのスタッフが必要であった。

第6回 プレゼンテーション発表②

平成19年2月14日 水曜日

本日はSSH高大連携講座があり、予定通り終了したので、その後の時間を利用して、昨日の続きを行った。昨日の終了時に、できるだけ制限時間でまとめられるように見直しをするよう指示をしたことが功を奏し、本日は一人5分のペースで順調に進んだ。生徒たちも雰囲気慣れてきた様子で、また、質疑に対する対応策も準備しているようであった。この点については、特に指示をしたわけではないので彼らの自主性を強く感じた。

昨日と同様、実働においては、タイムキーパー・記録・進行・会場運営などのスタッフが必要であった。

初日の進行:発表者 1～20(一人は都合により発表なし)

本日の進行:発表者21～32

第7回 プレゼンテーション発表③

平成19年2月15日 木曜日

本日は最終回であった。昨日と同様、実働においては、タイムキーパー・記録・進行・会場運営などのスタッフが必要であった。また、今年度は早稲田大学理工学部からの指定校があり、特進クラスから2名の合格者が出たので、英語・数学を重点的に学習してきた生徒たちであるということと、今後の国際的視点を持ち合わせた科学技術系人材の育成という課題に取り組み準備段階として、プレゼンテーションは英語で行うこととした。原稿作成や発音指導などは田中先生を中心に行った。

本日は総合学科の2年生および普通科・総合学科の3年生の発表日であり、情報の授業を履修し、発表経験もある生徒たちであったので比較的まとまった質の高い内容であった。3年生については全員がすでに推薦系入試を利用して合格していたので、進学先を披露した。

最後に杉山校長より好評を頂戴し、激励と助言をいただいた。

初日の進行:発表者 1～20(一人は都合により発表なし)

二日目の進行:発表者21～32

本日の進行:発表者33～52(一人は都合により発表なし)

2-5-④ 検証と考察

各自のテーマを右表のようにまとめた。テーマのほとんどは、これまでに受講した学校設定科目に由来するものである。このことから、学校設定科目は動機付けには強く影響を及ぼしたと言える。また、生徒のアンケートの結果より、プレゼンテーションは準備がとても大変であったというコメントが目立ったことから、かなりの労力を要して前向きに取り組んだことが伺われる。よって、当初の目的であった興味と理解の深化には大きく貢献したと言える。

2-5-⑤ 成果と課題

全員が5分～12分程度の発表を行った。生徒たちには評価シートを与え、相互評価を行わせた。さらに担当教員が評価を加え、右表の中から最終発表の代表者を選出した。結果、9組の代表が決定した。彼らは3月6日の生徒研究発表会にて、本学理事長・学長をはじめ大勢の教員・生徒の前で発表することができた。

次年度は、調査研究のみならず、実験を踏まえた探究活動に取り組むよう指導を行いたい。

H18年度 SSH学校設定科目生徒研究課題一覧

No	CODE	NAME	テーマ
1	2A 1 2	浅 野 力 哉	勉強と音楽の関係
2	2A 1 8	内 堀 杏 美	地デジタル放送
3	2A 1 12	小 栗 延 明	スターリングエンジン
4	2A 1 19	齋 藤 美 穂	バーチャルリアリティー
5	2A 1 22	尻 高 綾 奈	超伝導
6	2A 1 30	中 谷 拓 実	サーボモーター
7	2A 1 31	松 下 秀 峰	ユビキタス
8	2A 1 38	渡 辺 温 子	宇宙人
9	2A 3 1	安 藤 早 希	クローン
10	2A 3 6	稲 本 伸 司	サルと人の進化
11	2A 3 11	川 口 美智留	遺伝子検査と遺伝子治療
12	2A 3 12	木 原 大 輔	ぶた
13	2A 3 16	鈴 木 恵理萌	ノロウイルス
14	2A 3 17	竹 内 友 哉	H2エネルギー
15	2A 3 20	中 西 美 帆	脳と心
16	2A 3 22	馬 場 美 幸	皮膚の老化
17	2A 3 23	速 水 英 明	海洋酸性化
18	2A 3 25	宮 地 美 穂	猫の遺伝学
19	2A 3 26	森 友 美	記憶と本能
20	2A 3 29	山 田 愛 子	進化と退化
21	2A 3 31	山 本 樹 理	夢と明晰夢
22	2A 3 32	渡 部 雄 一	絶滅動物
23	2A 4 1	天 木 駿 作	米
24	2A 4 2	飯 田 梨 沙	動物実験
25	2A 4 7	江 口 文 崇	花の形態形成
26	2A 4 9	小 川 麻 子	ヒトゲノム
27	2A 4 10	奥 田 薫	進化論
28	2A 4 14	志 賀 有 雅	ES細胞とクローン
29	2A 4 19	知屋城 敬 佑	5000万年後の地球
30	2A 4 21	沼 田 楽 央	遺伝子組み換えの現状と将来
31	2A 4 31	山 根 志 保	薬物依存
32	2A 4 32	横 手 将 太	遺伝病
33	2S 4 1	青 山 浩 樹	低公害車
34	2S 4 5	石 原 丈 裕	電池
35	2S 4 6	市 野 真 夕	人工臓器
36	2S 4 10	川 島 陸	LEDと有機EL
	2S 4 13	近 藤 正 隆	
37	2S 4 18	杉 本 佳奈美	スポーツ医学と人工関節
38	2S 4 26	瀧 中 光	発光ダイオードとフラッシュライト
39	2S 4 30	藤 川 裕 記	ハイブリッドカー
40	2S 4 31	水 野 達 也	LED
41	2S 5 8	土 屋 貴 義	声を変えるガス
42	2S 4 12	桑 野 公 博	LED(メカトロ)
	2S 5 12	青 山 和 樹	
	2S 5 15	石 橋 賢 明	
43	3A 1 6	岡 部 敏 明	セキュリティ
44	3A 1 13	川久保 美 穂	電磁波と分子構造
45	3A 1 18	齋 藤 透	静電気
46	3A 3 1	青 木 健 人	植物バイオテクノロジー
47	3A 3 32	増 井 一 倫	味覚について
48	3A 4 23	調 子 真里恵	視覚について
49	3A10 21	仁 村 将 次	ラジオ
	3A10 7	小 野 龍 幸	
50	3S 2 28	本 多 志 帆	心理学
51	3S 5 4	河 村 俊 之	トライボロジー
52	3S 5 7	斎 藤 信一郎	代替燃料自動車

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

一学期と二学期の終了時に学校設定科目の受講者を対象にアンケートを行った。アンケートの収集および集計方法については資料に掲載する。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。以下に一学期および二学期のそれぞれの結果を掲載し、その後に生徒の変容を眺めるため、一学期と二学期の比較を肯定回答と否定回答を合計して掲載した。また、その比較が10ポイント以上の差があったもののみを、さらにその後に掲載し、考察する。

一学期アンケートは4月～6月の取り組みの影響を二学期アンケートは9月～11月の取り組みを反映するものである。両方のアンケートは似たような割合でほとんど変化がないようであることから、一学期に受けた影響をそのまま引き吊りながら二学期も継続していると考察される。一学期と二学期のアンケートの肯定的な回答がともに70%を越えるような肯定度合いの高いものを、また、変化しながら70%を越える項目を順に眺めると以下のようなものである。

- 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。
- 4 ものづくりやいろいろな調査、研究を積極的にやってみたいと思うようになった。
- 6 観察するとき、なぜだろうと疑問をもつようになった。
- 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。
- 14 何事も基礎が大切だと思うようになった。
- 18 ものづくりが好きになった。
- 20 一つの方法だけではなく、いろいろな方法を考え、
その中から一番よいと思う方法を選ぶようになった。
- 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。
- 27 発見や発明をしたいと思う気持ちが強くなった。
- 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、科学者にになりたい気持ちが強くなった。(変化の結果70%を越える)
- 41 数学は好きな科目である。(変化の結果70%を越える)
- 42 理科は好きな科目である。
- 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。
(変化の結果70%を越える)
- 65 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わ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。
- 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 一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も、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。
- 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。
- 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おうのがよいと思う。

これらの項目は取り組みの間に変化し、受講者の70%以上が肯定した項目である。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
- 探究心・調査の重要性

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と推察する。

さらに、肯定項目が10ポイント以上増加した質問項目を眺めると、以下のようなことが特記事項として挙げられる。

- 科学技術に関する話題を友人、両親、先生と話す機会が増えた。
- 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。
- 実物の構造を調べるために分解や組み立てをする機会が増えた。
- 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。
- 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である。

副次的な効果として、受講した生徒の周囲にも学習から得た知識が伝播されており、また、何らかの影響によりグループワークの重要性の認識、協調性などが芽生えていると推察する。先と同様に、学問の体系化には基礎学力が大切であるとの認識も同様に高まっている。

一方、否定項目が10ポイント以上増加した質問項目は以下のものであった。

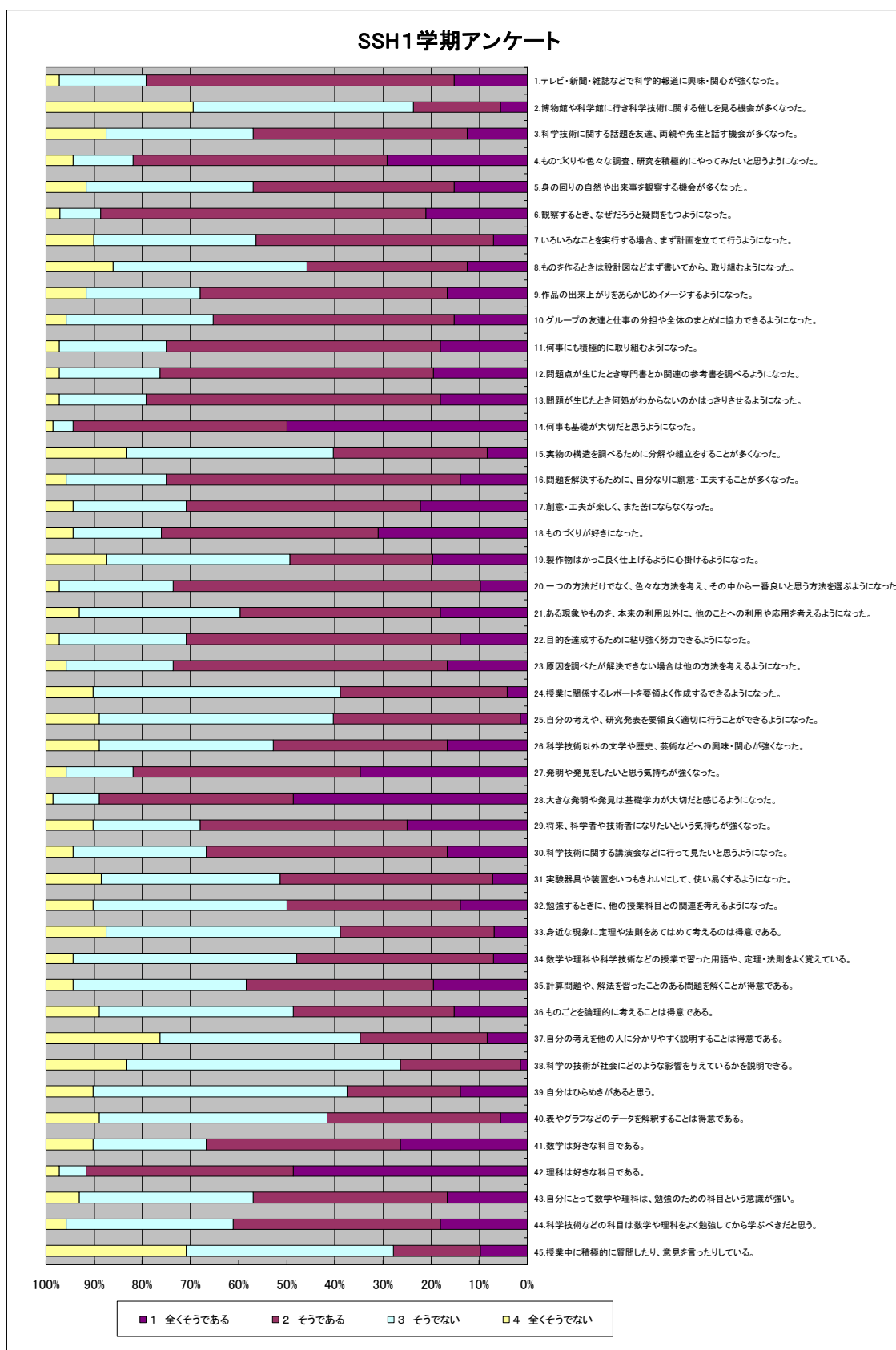
7 いろいろなことを実行する場合、まず計画を立てて行うようになった。

17 創意・工夫が楽しく、また苦にならなくなった。

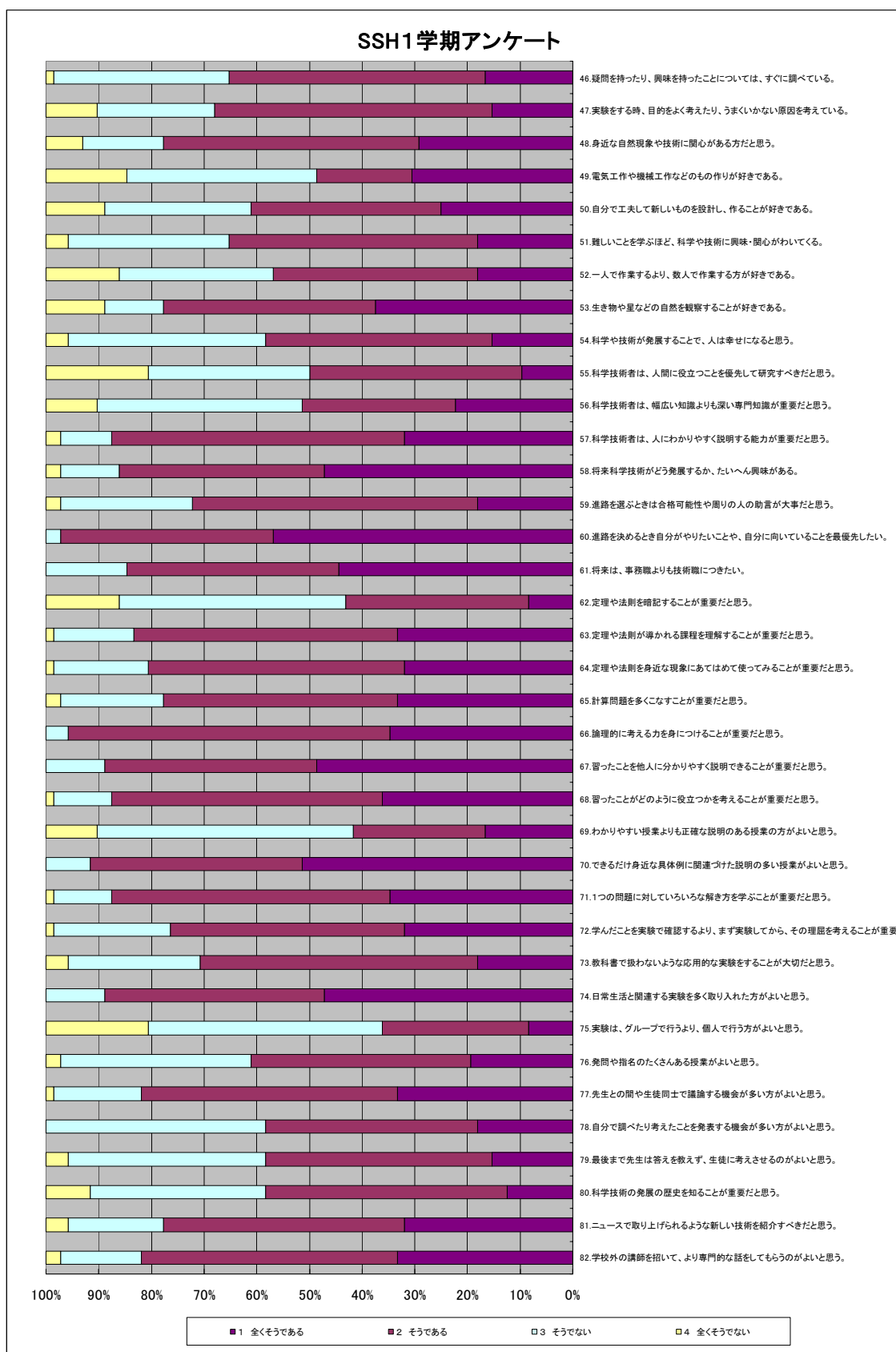
なぜこのような結果が得られたかを考察するのは難しいが、考えられのは理論よりも実験の重要性の認識が強まったこと、また、科学技術の向上のために真理を探究することは決して一筋縄ではないことを、研究者の話の中から読みとったのではないかと考えられる。

以上より、学校設定科目については仮説を定性的に検証することができた。

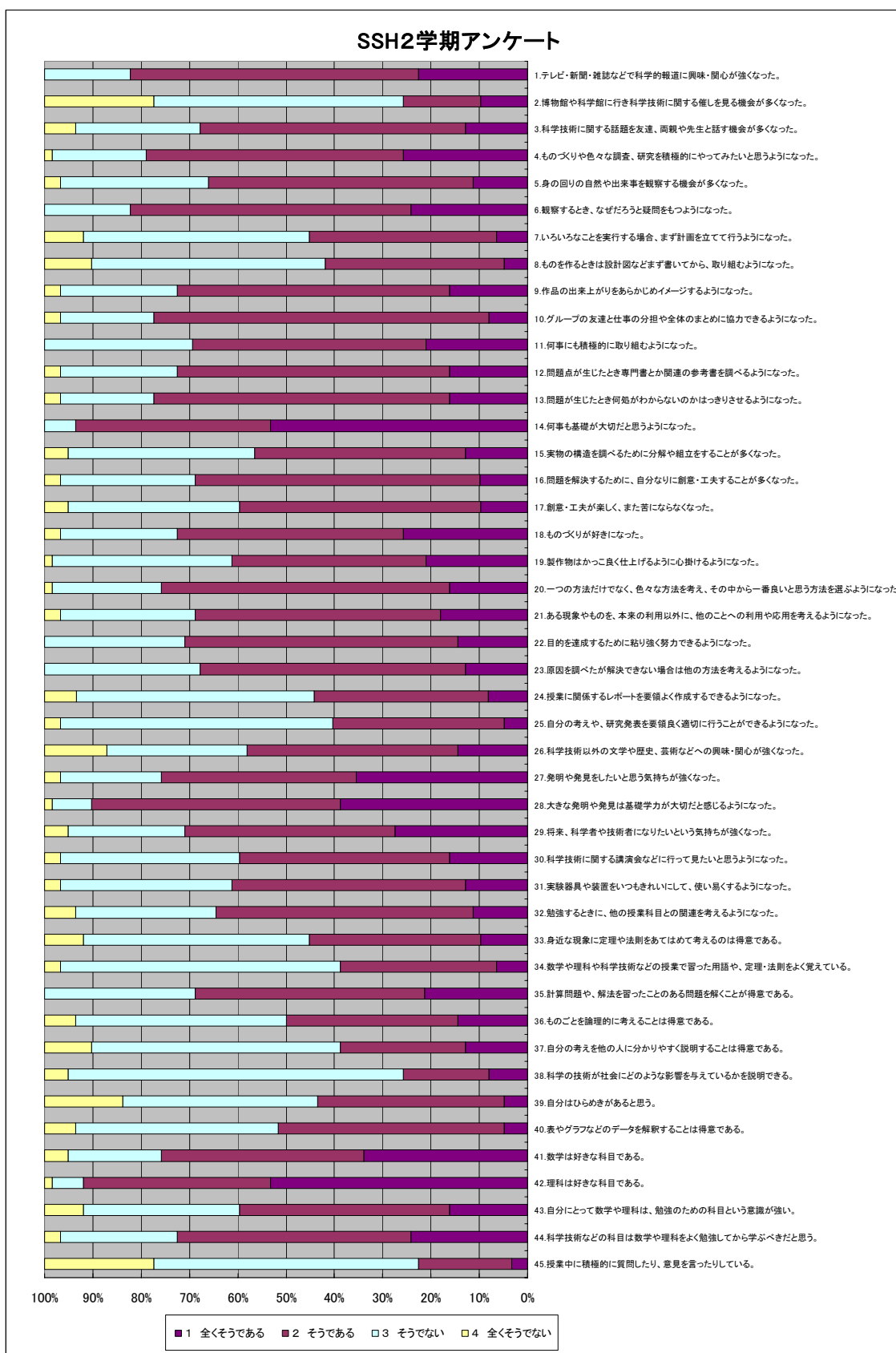
一学期終了時のアンケート結果（質問番号 1 ～ 45）



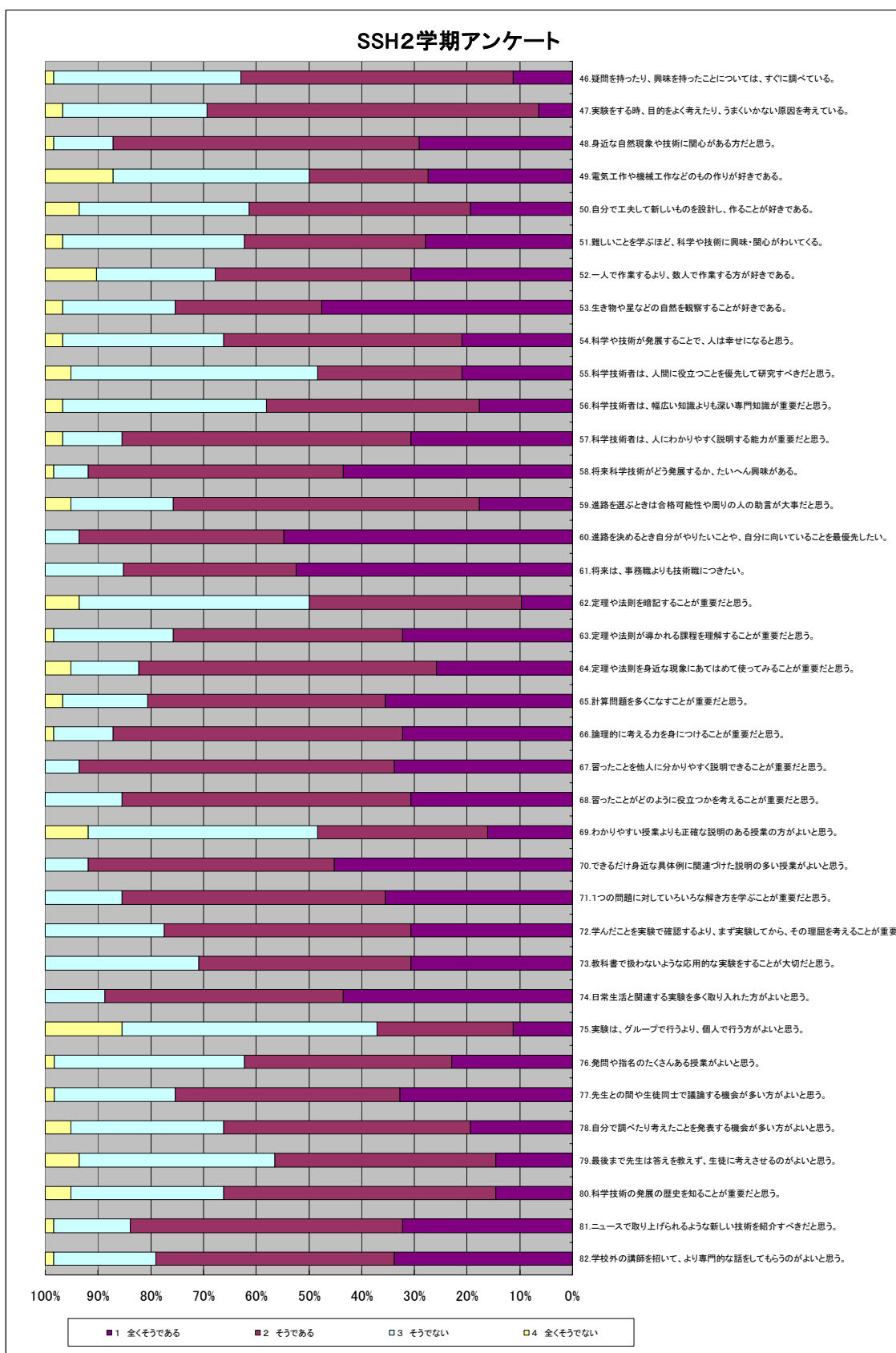
一学期終了時のアンケート結果（質問番号４６～８２）



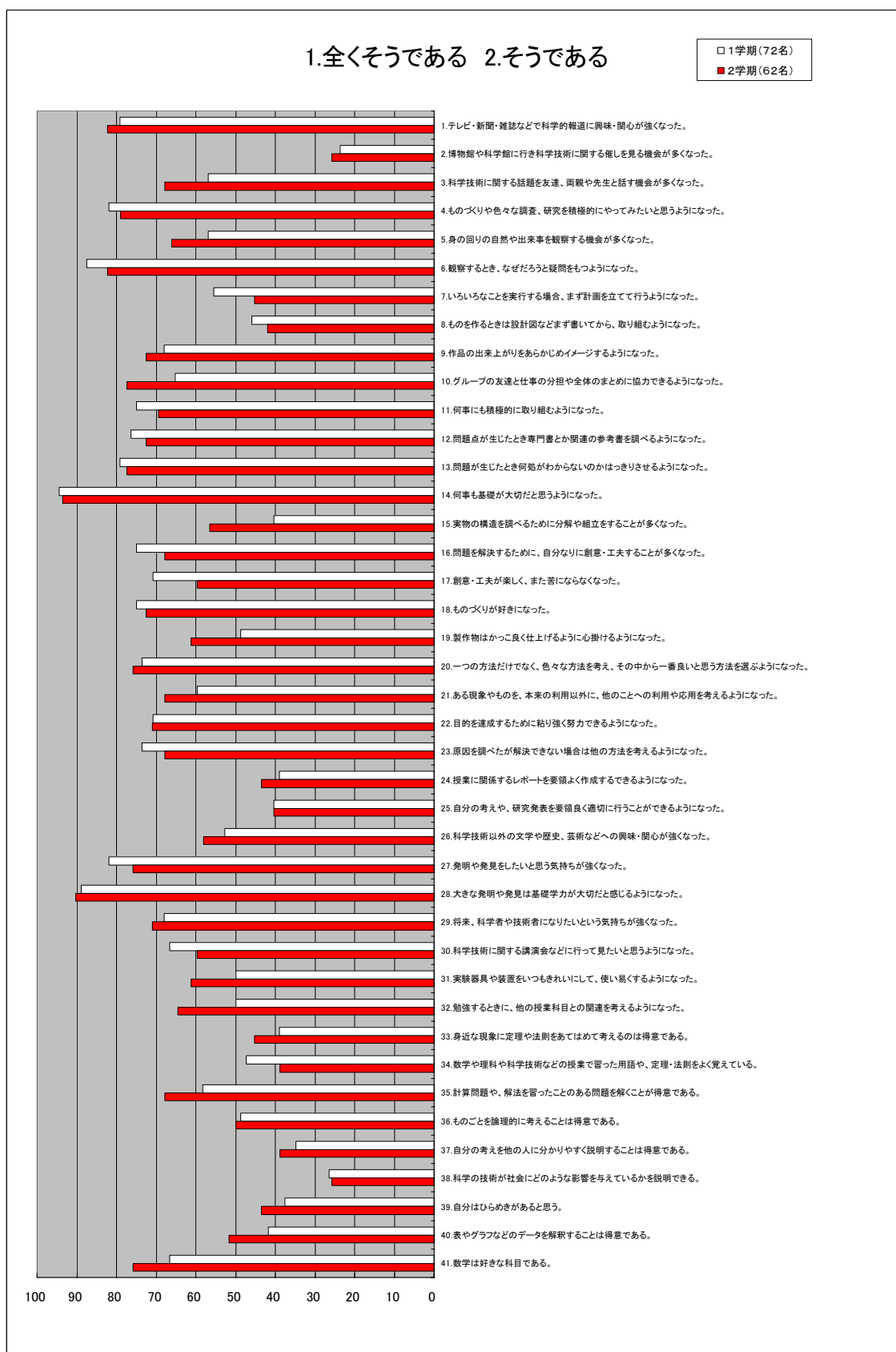
二学期終了時のアンケート結果（質問番号 1 ～ 4 5）



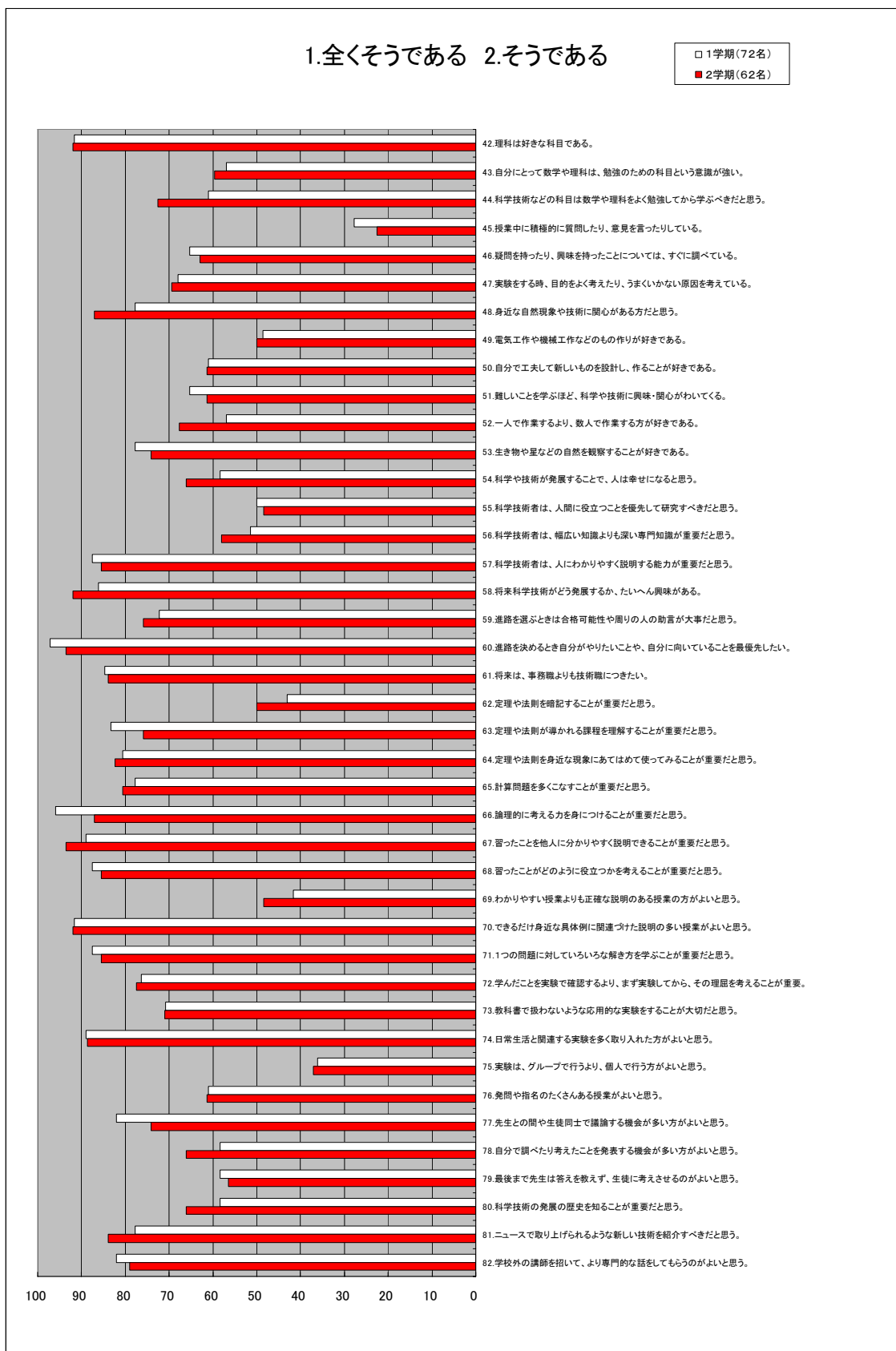
二学期終了時のアンケート結果（質問番号４６～８２）



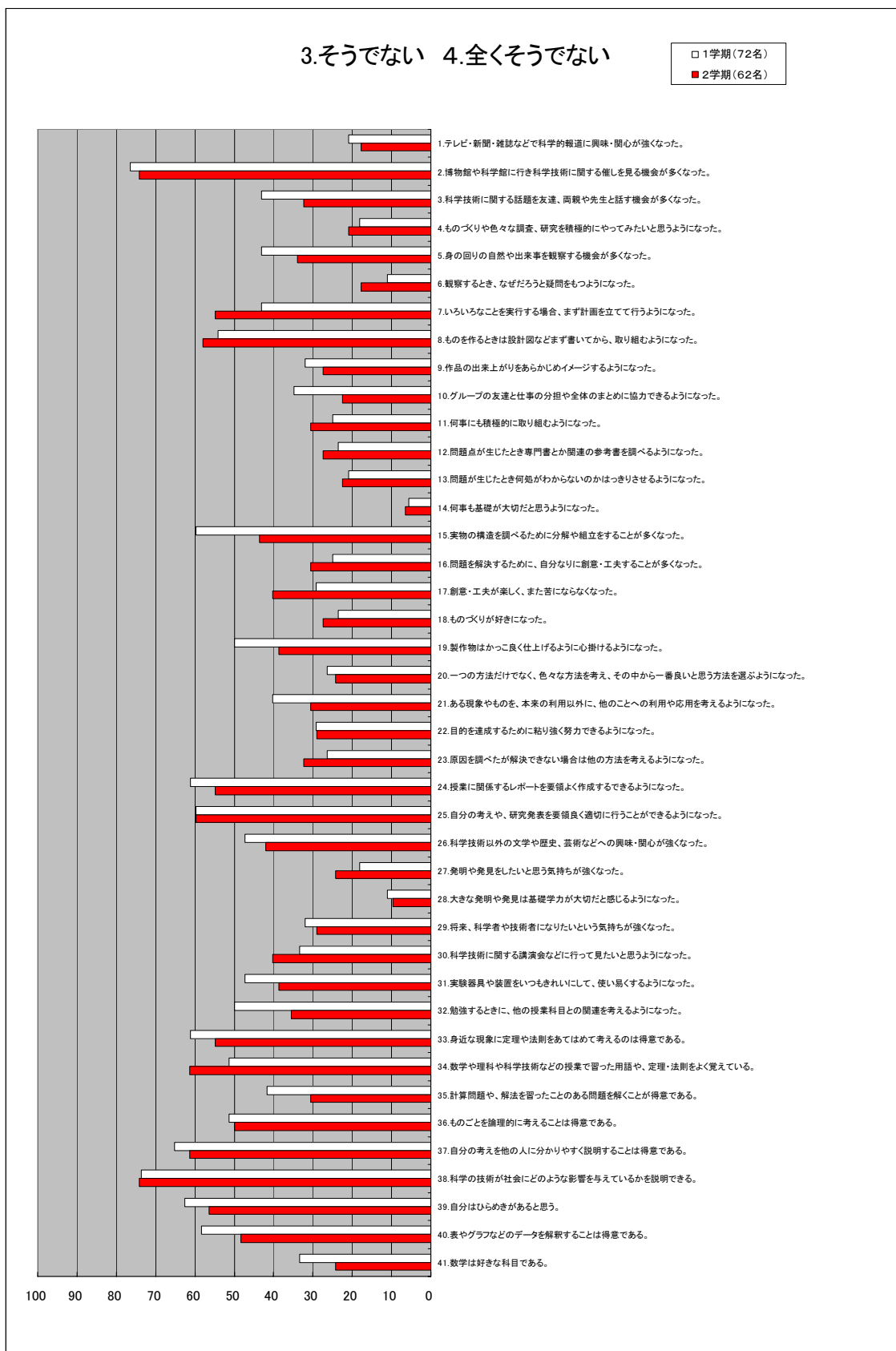
一学期・二学期終了時のアンケート結果 肯定項目の比較（質問番号1～41）



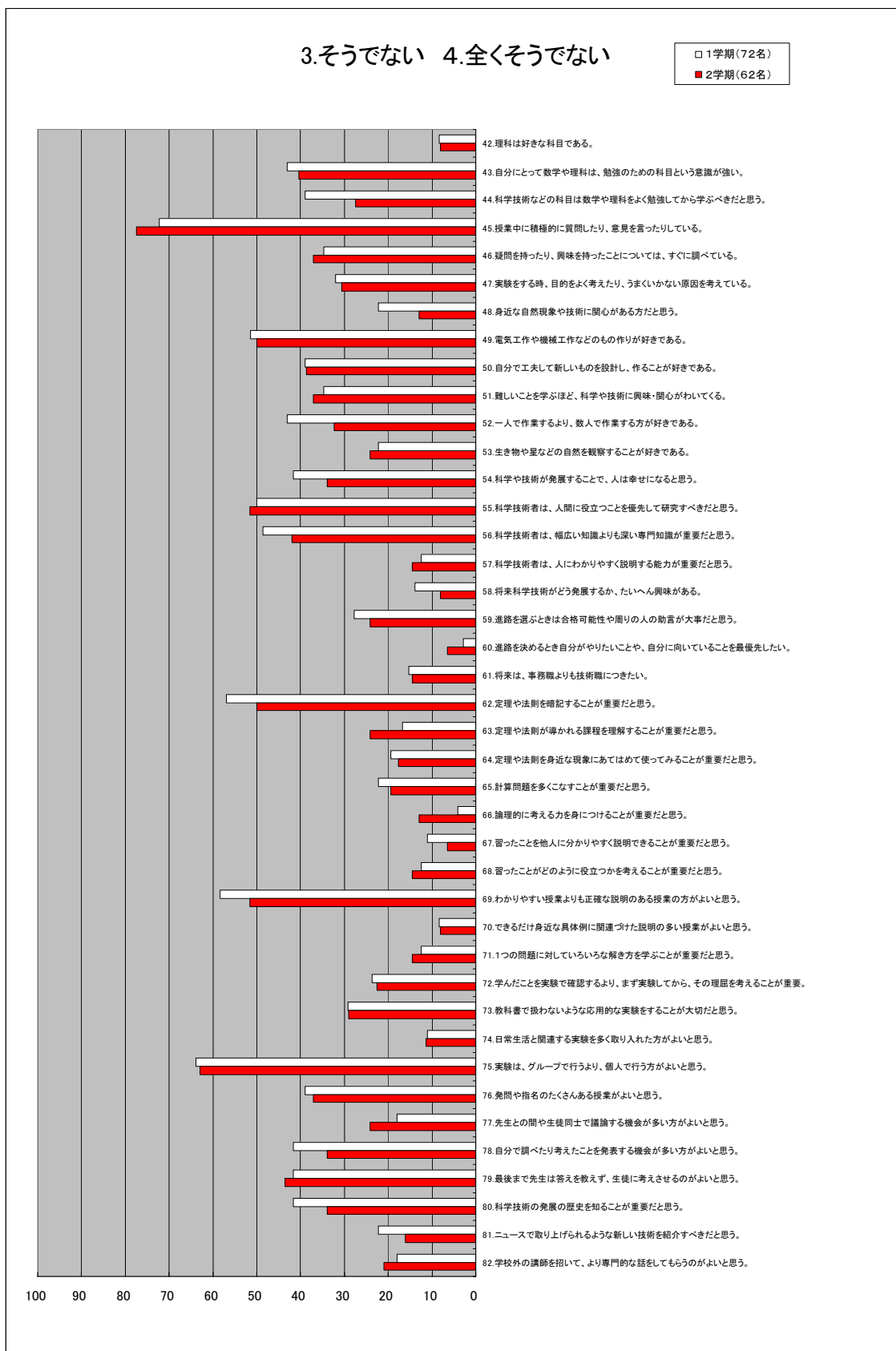
一学期・二学期終了時のアンケート結果 肯定項目の比較（質問番号42～82）



一学期・二学期終了時のアンケート結果 否定項目の比較（質問番号 1～41）

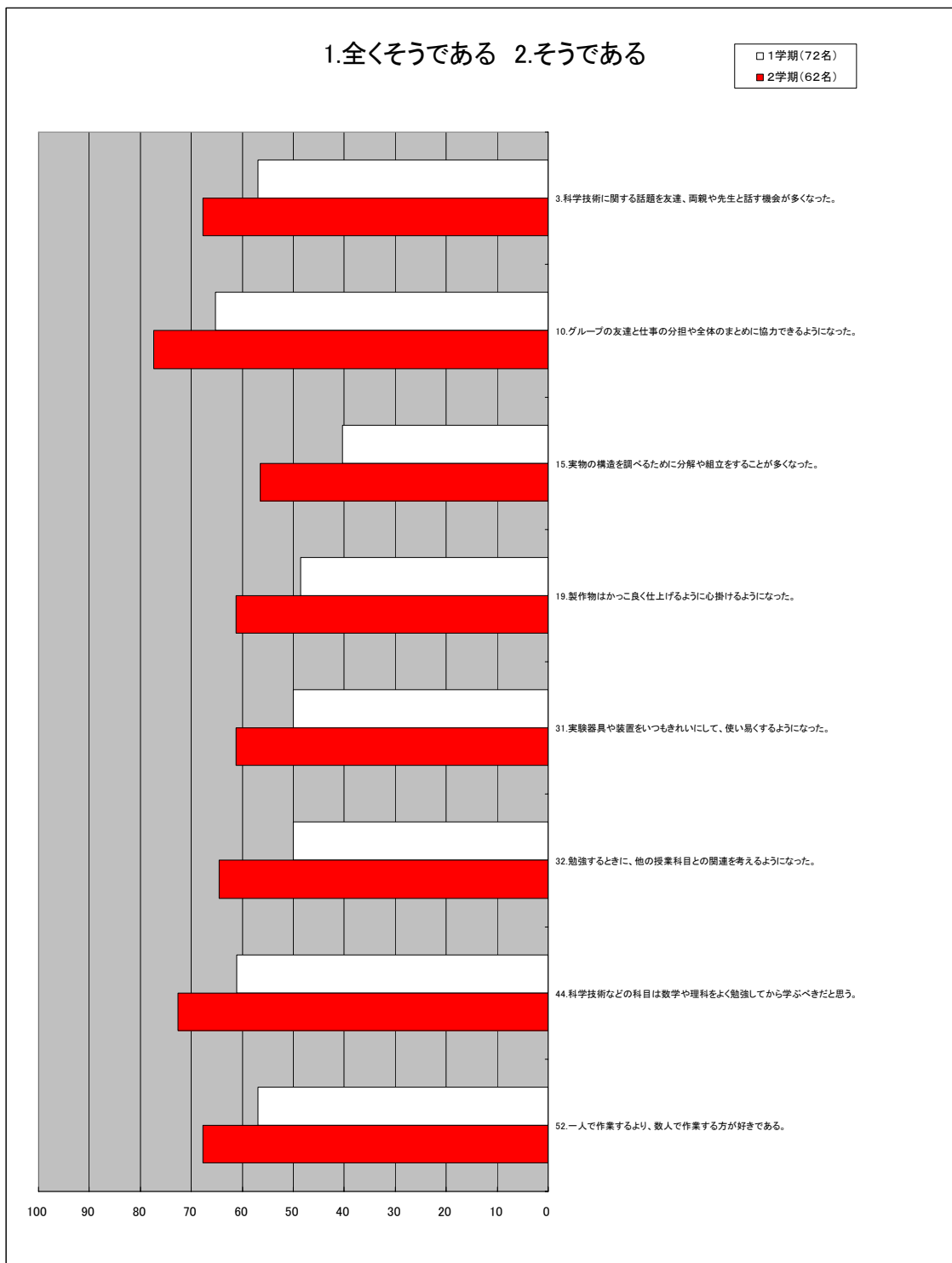


一学期・二学期終了時のアンケート結果 否定項目の比較（質問番号42～82）



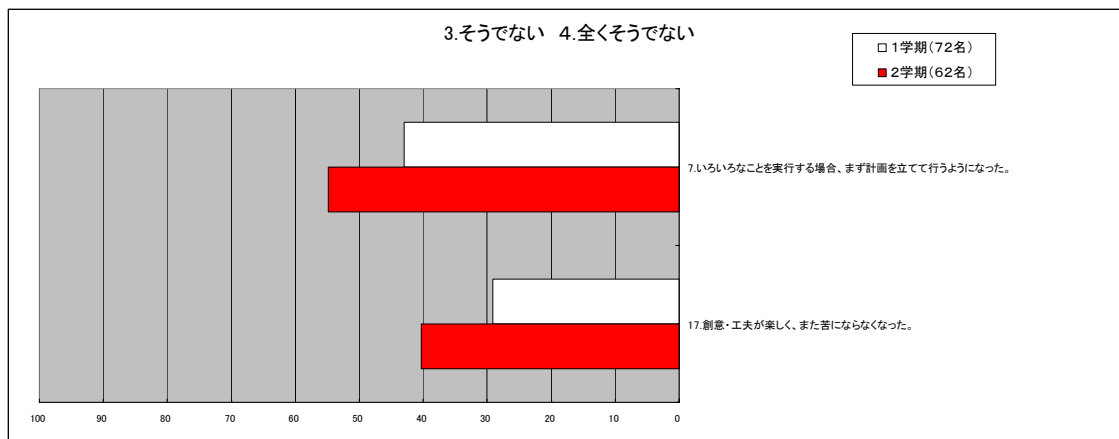
一学期・二学期終了時のアンケート結果 肯定項目の比較（質問番号１～８２）

10ポイント以上の上昇が見られた質問項目



一学期・二学期終了時のアンケート結果 否定項目の比較（質問番号１～８２）

10ポイント以上の上昇が見られた質問項目

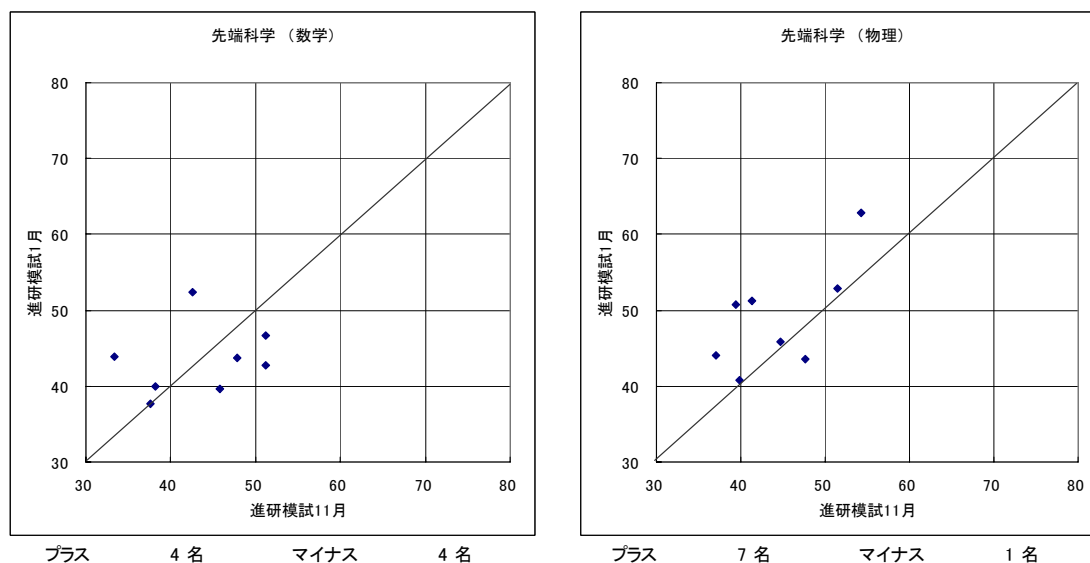


2-6-② 試験成績に見られる生徒の変容

それぞれの学校設定科目では特に、定量的な試験などは行っていない。したがって、直接的にその科目の効果を測定することはできない。しかし、本科目の趣旨は先述べたように刺激を与え、他への波及効果を期待するものであるから、評価方法としては模擬試験の結果をもとに考察する。

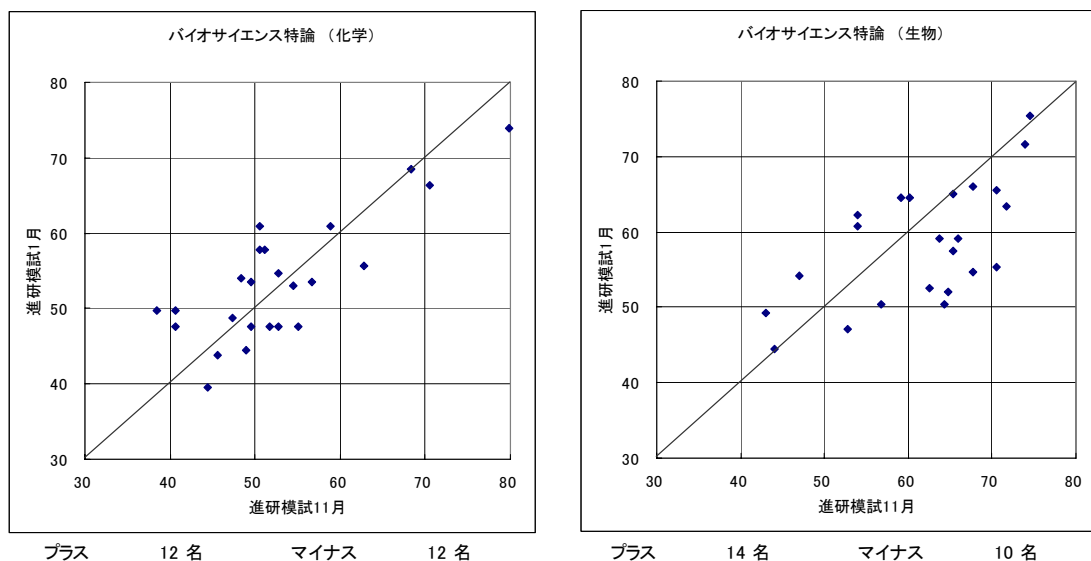
模擬試験に見る各科目の影響

今回はベネッセが主催する進研模擬試験 11月実施と1月実施のデータを活用した。この模擬試験は全国40万人の高校2年生が受験するため、回が異なっても偏差値は追跡可能である（ベネッセ談）。ただし、普通科の生徒しか受験をしていないため、下記のグラフはサンプル数が少ない。



まずは、先端科学についてであるが、この科目は理工学系統に関連する科目であるため、数学と物理の試験結果をプロットした。グラフの中央の対角線よりも上にプロットされている場合は成績が向上した生徒となる。上記グラフより、結果として明らかなのは物理について、受講者

は一人をのぞいて全員が向上している。よって、物理には多大なる波及効果があると言える。



つづいて、バイオサイエンス特論の受講者について考察する。この科目は、分子生物学の入門的な内容を学習するため、高校理科でいうと生物に深く関係する。上記左グラフ(化学)については成績の上下は同数であるが、偏差値60を越える生徒が5名存在しており、まんざら悪い結果ではない。一方、上記右グラフ(生物)については上昇者が14名と下降者の数をやや上回る、さらに偏差値60を越える生徒がほとんどあるため、実際には高いレベルの恒常状態になっている。模擬試験が11月に実施されたため、本科目の取り組みの結果、学習に対する意欲が向上し、さらに継続的に動機を維持していると考察する。

今回はサンプル数が少ないために一部の科目で傾向を掴みにくいため、数理特論・科学英語については割愛した。次年度の課題としては、受講者を積極的に増やすことと、追跡可能な試験の受験を求めること、また、独自の指標となる評価試験を開発することである。

第3節 サロン

3-① 経緯

本校の研究課題は「高大連携教育による早期の動機付けと探究力・問題解決能力の養成～原理・原則に基づく科学の見方と実践方法の修得を通して～」である。その重点項目のひとつは「共に教え、学びあう沙龙的な新しい学びのシステムの開発」である。この課題に対しては、すでに名城大学総合数理教育センター、及び理工学部において飛び入学生を対象に実践されている沙龙の考え方を導入し、高校独自の「高校版サロン」を開設することにより実現できると考えられる。

今、高大連携教育における沙龙的学習が注目されている理由は、従来の高校教育の指導目標や評価が大学合格を中心に考えられたことに起因する。それは、高校と大学が受験を挟んで対峙する関係にあったことと無関係ではない。その結果、一般論ではあるが高校では受験に関係のない科目を軽んずる傾向にあり、一歩進んだテーマ学習や総合的な学習の指導も省略する傾向も生まれた。一方、大学では大学側が求める探究心を持った学生の減少や、勉学意欲に欠ける学生の増加などの弊害も多方面から指摘されている。これでは明日の社会が必要とする人材が十分に育成されないおそれ大きい。この課題を克服するためには、高校と大学が連携・協力し、互いの教育資源を活用する中で、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、展開していくことが求められる。そのためには、従来の教育方法論の枠組みを超えた教育手法が必要となろう。この沙龙的学習の実践は、新しい教育手法の構築と併せて、これらの答えに繋がる可能性を秘めていると考えられる。

以上の問題意識などを背景に、名城高校のSSHでは名城大学の飛び入学における沙龙の考え方を導入し、研究課題の柱として位置づけ、実践している。

ところで、この沙龙的学習を考える場合に高校と大学の連携だけではなく、一般社会や社会人を視野に入れることも非常に重要になる。なぜなら今、学術一般、ひいては大学そのものが細分化されることにより社会から遊離する傾向にある。したがって、高校と大学のみならず、高校・大学と社会との本当の意味での連携があって初めて、学問は社会のものになり、明日の社会を託せる人材の育成が可能になると考えられる。本取組ではこの要素も取り入れ、実践されていることを付記する。

3-② 目的と仮説

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った以下に述べるようないくつかの壁を、対話・参加を主とする形式によって取り払うことにある。

分野の壁：大学でいえば、それは理系・文系に大別され、理系もさらに細分され、目的や手段はそれぞれによって異なっている。たとえば、一口に数学といっても、幾何学と代数学、そして解析学では、問題意識が全く異なっていることが多い。細かい定理を精密に証明するには当然それが必要であるが、数学がなぜ今日の地位を獲得したか、それをどう使って現実と向き合うべきか、さらには今後、数学がどのような発展を遂げるべきかなど、本来の学生にとって必要な問題は、より大域的な立場に立たないと見えてこない。

一方、能力と意欲のある若者に対してはこのような立場に立って、学問の本質を見せ

るときに学習意欲が飛躍的に高められることは大学においても経験済みであり、「高校版サロン」における生徒の意欲の高さもそれに基づいている。

参加者、先生・生徒の壁：従来の学級は社会に対して閉鎖的であり、また先生と生徒も隔てられていた。しかし学問や生徒を孤立させないためにはその壁を取り除き、社会人、大学生や異なる学年の生徒も受け入れてこれを社会に対して開放し、先生と生徒の関係も新しく構築していく必要がある。しかし、この際に生徒の身体的・精神的な安全性の確保や「甘やかし」と「壁を越えた交流」との違いの認識は非常に重要であり、受け入れるべき生徒・社会人や指導者の選択には十分に慎重を期さなければならない。現実的にはこれがサロン運営にあたっての最大の留意点である。

現実と学問の壁：学問の源流は現実の問題を解決するところにある。しかし、学問自体は現実問題の解決そのものではなく、それを普遍化・一般化して人類共通の道具に発展させたものである。したがって、現実と学問は離れすぎても、一致しすぎてもよくない。「なぜ、学問か」という生徒の問いに答えて、その勉学意欲を強化するには、現実と理論の壁を飛び越えると同時に、この不即不離の関係を十分認識する必要がある。サロンにおいては、現実問題の事例を示しながら、これを如何に処理して学問が成立したかを学ばせる。

実験と理論の壁：自然に向き合うことなしに自然科学はありえない。自然を切り取って教室に持ち込むことが実験であるとすれば、実験と理論も不即不離の関係にある。しかし、実際の授業に実験の全てを取り入れることは困難である。丁寧に実験を行っているとならば理論に触れる余裕がなくなり、逆もまた然りである。そこでサロンにおいては、実験の組み立てそのものも授業に含め、学生・生徒に手伝わせることによって効率化し、思考実験をも取り入れることによって、短い時間で自然科学のエッセンスに触れさせている。

以上に述べた考え方、その実践の場としてのサロンは、諸外国の一例を除いては、今のところ本校だけにしか実現されていない。その意味からも、今回のSSHにおける「高大連携教育におけるサロンの学習の構築」の実践が問う意義は大きいものと考えられる。

3-③ 指導計画

ボランティアサロン

毎月 土曜日実施

	実施日	講師氏名	所属	職名	テーマ
1	6/17	四方 義 啓	総合数理教育センター	教授	数字のマジックと簡単な実験
2	7/8	四方 義 啓	総合数理教育センター	教授	数字のマジック②
3	10/28	四方 義 啓	総合数理教育センター	教授	数字のマジック③

3-④ 実践報告

筆者の高校教員：岩崎は以前から飛び入学に関連してサロンに度々参加し、サロンの考え方、その教育改革の重要性について賛同していた。さらに、名城高校の二、三年生の有志も一昨年あたりから大学における「土曜サロン」に参加し、名城デーなどで開催される小中学生、高校生を対象に算数、理科の面白さを生徒、学生自らが講師となって務めるジュニアサイエンス事業も、大学生と共に準レギュラーメンバーとして活躍していた。

したがって、サロンの運営形式、内容については初めてではなく、その問題点やメリットについての把握はある程度できている。このことを踏まえて「高校版サロン」の実践は運営上の配慮さえ得られれば、高校、大学の双方にとって大いに教育的効果が期待できる。

第1回 土曜サロン「数字のマジックと簡単な実験」

平成18年6月17日 土曜日

第Ⅰ部：四方教授による「数字のマジック」

発問：適当な数字を考えてください。その数字を6乗して7で割った余りは？

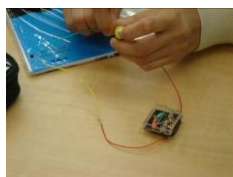
※生徒は電卓などを使って、各自確認をしていく。四方先生からは余り「1」という種が明かされる。ただし、7の倍数はそれには限らない。

発展：その仕組みを考えていく過程で「パスカルの三角形」へ話を展開する。

- ・パスカルの三角形の数字と $(x+y)^n$ の展開式の係数の関係
- ・累乗 n が素数のときはどんな性質があるか
- ・これを研究していくと数学が暗号理論へと発展していく
- ・数学(科学)は戦争とともに発展・発達をしていく

第Ⅱ部：学生・大学院生による実験「CTスキャンの仕組み」

材料：光センサ、電流計など(100円ショップ購入品)



第2回 土曜サロン「数字マジック②」

平成18年7月8日 土曜日

第I部: 四方教授による「猫が教えてくれる数学」

発問: 猫は寒いときは丸まって寝ている。また、暑いときは長くなって寝ている。

$x > 0, y > 0, x + y = 10$ のとき, xy を最大にする。など体積一定のとき, 表面積一定のとき,

x, y の値はどうなっていくのか。猫が教えてくれている。また, $x > 0, y > 0, xy$ を一定としたとき, $x + y$ の最大値は? 最小値は? 身近なところに題材が多い。車のエンジンやパソコンのCPUの放熱の問題やクーラーや冷蔵庫の放熱の問題。

第II部: 「数字マジック②」1A3 太田君の提案

A		B		C		D	
3	7	6	10	12	15	9	14
15	1	11	2	5	4	10	8
5	9	7	3	14	13	13	15
13	11	15	14	6	7	11	12



問い: 1~15の数字を思い浮かべてその数字がA,B,C,Dの中にあるかどうかを教えてください。

第3回 土曜サロン「数字マジック③」

平成18年10月28日 土曜日

第I部: 平面におけるパラメータ表示

・物体の動きは、平面上に関数として表すことが出来る。

$$x = \cos \theta$$

・ $y = f(x)$ の形や, $y = \sin \theta$ などの表示の仕方がある。変域に注意。大学入試にも出るぞ。

・自作の道具による物体の動きの実演(生徒: 川久保, 学生: 星野)

・世の中の現象のほとんどの場面で、数学が使われている。

第II部: 音は目で確認することが出来る

・手作りマイク(400円)とオシロスコープによる実験

・音の違いは、波の形で表される。

・顔の形で、性差で波の形がかわる。どんな特徴、特性を持っているのか

3-⑤ 生徒アンケート

今回は、本年度実施したサロンの学習プログラムの中の一部である、「高校版サロン」の三回分の報告と以下に示す簡単な生徒アンケートのみとしたが、上記報告書のとおり、大学と高校が連携協力し、講師である大学教員とアシスタント役の大学生が高校教員と事前打ち合わせを行い、サロンを実施した。

この他にも、先述のジュニアサイエンス事業では、実験を中心した講座を二回にわたり実施したが、この事業にあたっては、大学生と高校生が実験準備のために、時に教員を交え、三回程度事前打ち合わせを行っている。前述したように実験の組み立てそのものも授業として考えるならば、今回の実験準備もサロンの学習のひとつと位置づけられる。

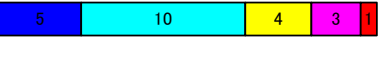
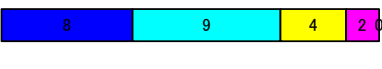
テーマ 第1回 数字のマジックと簡単な実験

	設問内容	人数	グラフ
問1	今回の授業は面白かったですか？ 1. 面白かった 2. どちらかといえば面白かった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば面白くない 5. 面白くない	26 8 2 0 0	
問2	授業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	6 17 7 4 2	
問3	授業の内容は、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	7 15 10 3 1	

テーマ 第2回 数字のマジック②

	設問内容	人数	グラフ
問1	今回の授業は面白かったですか？ 1. 面白かった 2. どちらかといえば面白かった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば面白くない 5. 面白くない	20 17 8 0 1	
問2	授業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	22 18 4 2 0	
問3	授業の内容は、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	2 15 17 8 4	

テーマ第3回 「数字のマジック③」

	設問内容	人数	グラフ
問1	今回の授業は面白かったですか？ 1. 面白かった 2. どちらかといえば面白かった 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば面白くない 5. 面白くない	16 6 1 0 0 0	 ■ 系列1 ■ 系列2 ■ 系列3 ■ 系列4 ■ 系列5
問2	授業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	5 10 4 3 1	
問3	授業の内容は、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	8 9 4 2 0	

3－⑥ 検証と考察

このサロンの学習の導入には当初、飛び入学生を対象として行われているサロンの教育手法を、高校に持ち込むことは「レベル的に無理ではないか」などの危惧もあったが、アンケート結果からも推測できるように、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。

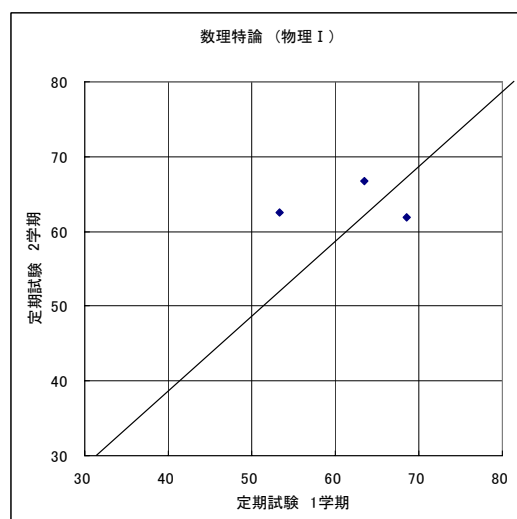
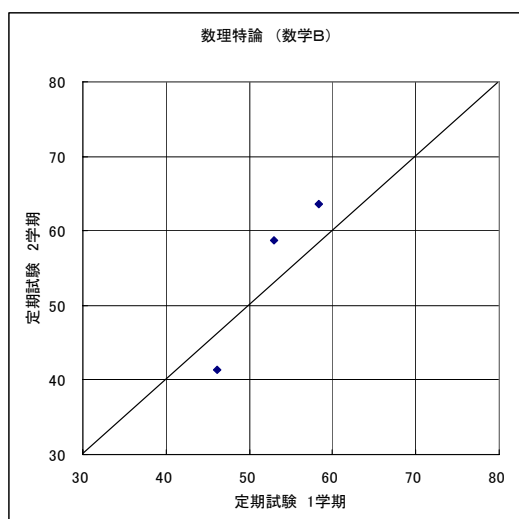
3－⑦ 成果と課題

この、「高校版サロン」には、大学の教授のみならず、飛び入学生など大学生もチューターとして参加し、サロンにおける生徒との指導・交流において重要な役割を果たしている。その一方で、サロンの展開や、指導書作りには高校教員も積極的に参加し、互いに切磋琢磨して、指導面における連携を深めている。

今後は、来年度に向け、今回実施したサロンの学習の教育手法について、関係者で吟味・検討し、高校と大学が互いに教育資源の活用に知恵を出し合い、真に高大連携を進めるパイロット的な役割を担うためにも、サロンの学習の研究をさらに進めていきたいと考えており、そこから得られた研究成果については、追って別稿にて報告予定である。

第4節 課題研究

今年度は、名城大学理工学部材料機能工学科の2つの研究室と連携して、通常ではできないような高大連携の共同研究を行った。学校設定科目(先端科学)の中で知り得た研究に関する知識をより発展させることができるように、興味関心の高い生徒の中から希望制により募った。結果としてメカトロ部の部員が、主に参加することとなった。本研究は、今後も継続的に高大連携で行っていくものである。今年度は指定の初年度ということもあり、実験の企画・計画に時間が費やされたため、成果と言えるような結果は得られていないため中間報告として以下にレポートを記す。関わった生徒は、はじめ消極的であったが、校内での研究報告会や学校見学会などを通じて、外部への普及に努めたこともあり、徐々に積極的に活動するようになった。また、定期試験に対する取り組みも前向きになり、成績の恒常も見られるようになった。以下に参考となるグラフを示す。実験を開始する前の一学期時点と実験を開始した後の二学期の成績を比較すると、3名ともに向上が見られる。



* 具体的な研究内容については資料に掲載する。

第5節 科学系クラブ

本校はかつて、機械科と電気科が設定されており、現在は総合学科に改組が行われたが、その教育内容と施設・設備は現在にいたるまで受け継がれてきている。工業科目の教員が中心になって、5年前からメカトロ部を創部し熱心に取り組んできた。先の課題研究についても中心的なメンバーはメカトロ部員である。

メカトロ部では、工作機械を利用し、手作りでロボットを作成し各種のコンテストに応募している。昨今のロボットブームの影響もあり順調に部員も増えており、その活動は活発である。

SSH指定後、昨年の夏に行われた8月2日 SSH校10校合同の東海地区サイエンスフェスタ、さらには8月9日のSSH全国生徒研究発表会にも参加し研究発表にも積極的に取り組んだ。また、9月17日開催の名城大学DAYや11月4日および18日に行われた本校の公開見学会などでも地域の方や中学生および子供達にも体験的な取り組みを提供するなど、普及にも力を注いでいる。

今年度の主な成果としては、以下のようなものである。今後も取り組みを継続し、研究発表会での受賞にも挑戦したい。

第17回 豊田クリエイティブ大賞 てくtechとよた part II			
平成18年10月 9日		トヨタスポーツセンター	〈参加チーム〉27台
一般の部 決勝戦			
参加ロボット	操縦者	補助者	順位
ANT 号	塚本将弘	石橋賢明 桑野公博	1位(クリエイティブ大賞受賞)
亀衛門号	梅基哲矢	名倉秀樹 宇井大貴	7位(審査員特別賞受賞)
ALIAN号	鈴木雄登	山根大輝 安藤亮志	8位(審査員特別賞受賞)
再英雄号	青山和樹	石橋賢明 桑野公博	10位

*なお、8月実施の生徒研究発表会に向けて作成したロボットアームについての研究レポートは資料に掲載する。

第2節 ジュニアサイエンス

ジュニアサイエンスとは本来、文部科学省の教育推進事業の一つであり、本学名城大学は2年前に指定を受けており、総合数理教育センターの四方教授がボランティアサロンの学生を中心に取り組んできた。今年度、本校はSSHの指定を受け、サロンの手法による教育の普及に努めてきた。詳細は第2章 第3節のサロンを参照されたい。

サロンでは、生徒は時に教員にもなりうる。本来、受動的に一方的に授業を受けるのみの生徒が、教員の役割を果たすとき、彼らは真の理解と、着実な人への伝達が問われるのである。これにより、生徒は受動的活動から能動的、さらには主体的活動へと変化していくのである。

本校では、毎年公開見学会を開催しており、この機会は先の手法を展開する絶好の機会であると考えた。今年度は平成18年11月4日、11月18日の二回、中学生および保護者を対象に開催した。SSHの取り組みの一環として、サロン会員および内部推薦にて内定した生徒をアシスタントにして成果の普及に取り組んだ。生徒は普段は授業を受ける受動的な立場であるが、当日は、教える側に立つことになった。そこでは自分の理解だけでなく、伝える、教えるという力量が試される。当日は、4つの講座を開講した。
以下に実施の概要と受講した中学生のアンケート結果を掲載する。

SSH 物理実験コーナー「AM ラジオを作ってみよう」

～電波の仕組みとラジオの仕組みは？～

名城大学附属高校の近辺は AM 放送の電波が感度よく受信できます。これを利用して電池なしラジオを制作してみましょう。仕組みも簡単に解説します。

講座名 SSH 物理実験
実施日 平成18年11月4日
受講人数 15名

	設問内容	人数	グラフ
問1	実験は難しかったですか？		
	1. 難しかった	2	
	2. 少し難しかった	9	
	3. 普通	2	
	4. 少し易しかった	2	
	5. 易しかった	0	
問2	実験内容について、あなたはどのように感じましたか？		
	1. よかった	15	
	2. まあよかった	0	
	3. あまりよくなかった	0	
	4. よくなかった	0	
問3	実験は、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	6	
	2. 学んだ内容についての認識・考え方が変化した	4	
	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	8	
	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	4	
	5. 将来の進路を決めるきっかけとなった	1	
	6. その他	1	
問4	実験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	4	
	2. どちらかといえば感じた	11	
	3. どちらかといえば感じなかった	0	
	4. 感じなかった	0	

SSH 化学実験 「水の電気分解と水素爆発」

身近な材料を使って、水の電気分解を行います。その時、発生した気体に火を近づけると・・・。

講座名 SSH 化学実験

実施日 平成18年11月4日

受講人数 47名

	設問内容	人数	グラフ
問1	実験は難しかったですか？		
	1. 難しかった	6	
	2. 少し難しかった	19	
	3. 普通	13	
	4. 少し易しかった	6	
	5. 易しかった	3	
問2	実験内容について、あなたはどう感じましたか？		
	1. よかった	32	
	2. まあよかった	14	
	3. あまりよくなかった	1	
	4. よくなかった	0	
問3	実験は、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	37	
	2. 学んだ内容についての認識・考え方が変化した	9	
	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	18	
	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	17	
	5. 将来の進路を決めるきっかけとなった	5	
	6. その他	2	
問4	実験で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたいと思いましたか？		
	1. 感じた	14	
	2. どちらかといえば感じた	23	
	3. どちらかといえば感じなかった	6	
	4. 感じなかった	3	

2006 年 11 月 4 日(土)SSH 化学実験 TA アンケート

自分で実験した時よりも、人に教えながらやった今日の方がすごく楽しかった。電気分解の分野はどちらかといえば苦手だけど、先生の授業も聞けたし、中学生に教えながらやっているうちに、今までよりももっと理解が深まった気がする。成功を喜んでくれた時は私もうれしかったし、これで化学に興味をもってくれたなら、それはすごい事だし、この実験をやって本当に良かったと思う。実験を好きな子は多いと思うから、今回みたいな身近な物での体験は記憶にも残るし、興味も深まる気がしてとてもいいと思った。 〈下村〉

教える為には自分がまず、その実験の仕組みや原理を理解しなければならないので、自分自身勉強になった。中学生にも分かるように仕組みを説明するのが難しかった。成功者が予想以上に多かったので楽しい実験にすることができたと思う。あらかじめ1度実験していたので、ポイントを教えてあげられて有意義だった。中学生は高校生になるともっと本格的な実験を行えると思っていると思うので、高校で実際に行う実験を増やしてほしい。 〈岡田〉

知らない人に教えるために、いろいろ表現を変えて説明したり、どうやったら一番やりやすいのか考えたり大変だったのだが、理解してもらえた時はとてもうれしく、この本番のために準備した甲斐があったと思いました。 〈井上〉

実験を教えているのは楽しかった。
 でも、自分が教えられたことを人に教えるのは難しいことが分かった。上手く伝わらな
 かったり、理解してもらえなかったりすると、残念な気持ちになった。
 爆発が小さかったり、できなかったりすると、中学生の人達は、寂しそうな顔をしたり、
 嫌そうな顔をすることが印象に残った。爆発しても、「こんなものか」という顔をした
 人を見ると、いくら自分が楽しくても、寂しい気持ちになった。 〈村瀬〉

教えるのは初めての経験だったけど面白かった。
 高校一年生の時に習う基本的な実験だったけど、自分もはっきりと理解できてなかった
 ので、自分の勉強にもなった。実際に実験をしてみて理解を深めることもでき、化学を
 身近に感じることもできた。 〈安藤〉

2006 年 11 月 18 日(土)SSH 化学実験 TA アンケート

中学生に実験のアシスタントをするので最初はすごく緊張したけど、みんな楽しそうに
 実験をしていたので良かったです。みんな上手で実験に成功していたので私も嬉しかっ
 たです。一回目の時は、上手に説明できなかったのが少し悪かったなあと思います。今
 日来た子たちが名城を受験して入学してくれたらいいと思います。あと、実験に来てた
 子たちは化学が好きな子ばかりだったので教えていて楽しかったです。 〈鳥居〉

中学生の人達は初めて実験でしたが、ほとんどの人が成功できたので、身近なもので実
 験できるということがわかってもらえたのではないかと思います。ただ、家にありそう
 な溶液を何種類か用意して実験を行っても面白いのではないかと思います。
 私なんかの指導なんかで学校のことがわかったかどうか心配です。 〈岸本〉

SSH 生物実験 「生物の発光」～ホタルの発光現象をみてみよう～
 「飛び出す生物」～特殊なメガネで生物の3D映像をみてみよう～

講座名 SSH 生物実験
 実施日 平成18年11月4日
 受講人数 25名

	設問内容	人数	グラフ
問1	実験は楽しかったですか？		
	1. 楽しかった	0	
	2. 少し楽しかった	2	
	3. 普通	15	
	4. 少し楽しかった	3	
	5. 楽しかった	5	
問2	実験内容について、あなたはどのように感じましたか？		
	1. よかった	18	
	2. まあよかった	7	
	3. あまりよくなかった	0	
	4. よくなかった	0	
問3	実験は、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	15	
	2. 学んだ内容についての認識・考え方が変化した	7	
	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	8	
	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	4	
	5. 将来の進路を決めるきっかけとなった	2	
	6. その他	1	
問4	実験で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたいと思いましたか？		
	1. 感じた	10	
	2. どちらかといえば感じた	11	
	3. どちらかといえば感じなかった	4	
	4. 感じなかった	0	

SSH ジュニアサイエンス 「音を見てみよう」 ～あなたとわたしの声のかたちは？～

講座名 SSH ジュニアサイエンス

実施日 平成18年11月4日

受講人数 32名

	設問内容	人数	グラフ
問1	実験は難しかったですか？		
	1. 難しかった	1	
	2. 少し難しかった	8	
	3. 普通	18	
	4. 少し易しかった	2	
	5. 易しかった	3	
問2	実験内容について、あなたはどのように感じましたか？		
	1. よかった	26	
	2. まあよかった	6	
	3. あまりよくなかった	0	
	4. よくなかった	0	
問3	実験は、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	24	
	2. 学んだ内容についての認識・考え方が変化した	8	
	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	10	
	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	4	
	5. 将来の進路を決めるきっかけとなった	1	
	6. その他	1	
問4	実験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	8	
	2. どちらかといえば感じた	16	
	3. どちらかといえば感じなかった	6	
	4. 感じなかった	1	

2006 年 11 月 18 日(土)SSH ジュニアサイエンス TA アンケート

公開見学会でのSSH紹介の1つでジュニアサイエンスをやってみて、全体としてはかなり成功したと僕は思います。多くの中学生が熱心に授業を聞いていてくれました。この見学会で、名城高校のSSH活動に興味を持ってくれたらうれしいと思います。ただ、自分も含めてもう少し自分から進んで物事をやるということが、あまりできていなかったように思います。自分は他の仕事も兼ねていて忙しかったと思っていますが、中学生に、何かマイクでしゃべってみて下さいと言っても、なかなかやってくれる人が少なく、遠慮ばかりしている人もたくさんいたと思います。

今回中学生に教えるという立場に立ってみて学んだこともあると思います。そして、このジュニアサイエンスを行ったことについても、非常におもしろかったです。他にこのような機会はなかなか無いと思います。なので、少しでも参加することができて、自分自身もうれしく思っています。来年以降も、そして全国的に見ても、このような活動が増えていくことを期待しています。

〈森下〉

楽しかったけどとても緊張した。人前で話すのは嫌いではないけど、大学生といっしょにほとんど同じ歳だけれど同じ歳でない人たちに発表するのでとても緊張した。発表中は頭がほとんど真っ白で自分の言っていることの前後の脈絡もあやしかったけど、皆終わった後に楽しかったと言ってくれたので大丈夫だったのだと思う。SSHの土曜サロンは楽しいので、この発表を見て土曜サロンに参加する人が増えてくれたら、と思う。(もっと増えるのは来年になるのだが) 大学生との交流もできて(一方通行ではないと思う)いろいろな話も聞けたし、発表することも楽しかったので、参加してよかったと思う。

〈田中〉

SSHサロンの学習でつい最近教えてもらったばかりの内容を中学生の子達に精一杯伝えたのだけれども、伝わったのだろうか、よくわからない。とても難しかった。頭では理解できているのだが、段取りとかスピードとか場の雰囲気だとかの中で人に教えるというのはやっぱり難しい。とてもつたない教え方だったと思う。でも、それでも理解してもらえたときは嬉しかった。〈山田〉

今回公開見学会のジュニアサイエンスに参加して、人にものを伝えるって難しいと思いました。普段のサロンは私は教えてもらう側の立場で、いろいろなおもしろさ、数学と他の教科や生活とのつながりを教えてもらって、感動しているのですが、それってすごいことだと思います。自分の興味のあること、感動したことでも、相手にうまく伝わらないと意味がなくて、私はいろいろなおもしろさを伝えるのが上手な人にサロンで出会えたから、おもしろさや感動を感じているのだと思いました。今は、人に伝えるどころか、足手まといになってしまっていると思うけど、これから少しずつでも人にいろいろなおもしろいことや感動を伝えていけるようになりたいです。そのために、勉強はもちろん、サロンのようなものにも積極的に参加して行って、自分でいろいろなことを感じていきたいです。〈中西〉

中学生相手に教える立場にいても、ずいぶんと大学生の先輩に助けられ、教えてもらいました。中学生が来る前に、いろんな音をためてみました。歌ってみたり、ハモってみたり、中学生が楽しく、かつ納得できるようなことを考えてみました。しかし、本番ではうまくできなかったと思います。クリスタルイヤホンの実験では、前回よりはスムーズにいったと思います。しかし、全体的に話しかけることができませんでした。それが残念です。話しかければ、普通に話すことはできるけれど、自分から話しかけるのは苦手なんだと知りました。SSHでは、授業でならった数学が、いろいろなところで関わっていることを知って嬉しく思うし、こういう公開授業を通して自分の苦手なことについて知ることもできてよかったと思います。〈加藤〉

総合数理教育センターに以前から出入りしていたので、ジュニアサイエンスへの参加は5回目以上(約10回)になりました。初めの頃は説明ができるだろうか、実験等でミスしないだろうか、と、自分のことで手一杯でしたが、段々慣れなのか、参加者の反応に応じて動けるようになってきました。

今回の高校ジュニアサイエンスでは主に整理券配布などの裏方をやっていましたが、やはり参加者の方により近い位置から話ができるので、感想などを直に聞くことができ、役得だったと思います。普段あまり気づかない声の波形の違いなどに気づいた時の参加者の表情は本当にしてやったゾ！という気持ちになりました。

又、外(部屋の)でのぞいている子たちに、どんな実験を行っているのかを簡単に説明した際「そんなことができるんだ!？」という表情に皆なり、声にも様々な情報がつまっていると実感(話だけですが)しただけでも、SSHという企画の醍醐味だったのではないかと思います。

来年以降も卒業生が参加できれば、本当にサロンの学習の意味というか、価値が生まれてくると思います。

〈本多〉

今回はSSH（スーパーサイエンスハイスクール）に参加して学校の公開見学会という場で、中学生を相手にして授業をするという経験をすることができました。普段は反対の立場で授業をうける側なのですが、実際に教える立場にたってみると、どのタイミングで話しはじめるか、なるべく大きい声で話さなければならないとか、話をする順番などいろいろなポイントがあっとうまくやろうとしてもなかなか出来ませんでした。しかし、こうゆう経験をすることで、やっているうちに少し慣れてきましたし、教える側というのは難しいというのもわかりました。なかなか人前で話す機会はないですが、これからそうゆう機会があればこのSSHで経験したことをいかしてみたいと思いました。

〈斉藤〉

私は今回の「ジュニアサイエンス」に参加して、良かったと思います。ジュニアサイエンスでは、声を出してオシロスコープでみることにより、人の顔の形でどう違うかを実験しました。今回は数学の三角関数という分野をテーマにしていたのですが、私は数学は「公式」というイメージが強く実験で数学をやるということは想像もできませんでした。しかし、今回このジュニアサイエンスに参加したことにより数学を身近に感じることができました。また、今回手伝う立場として、参加させていただいて人前で話すということをしました。普段学校で授業を受けるだけでは人前で話すということはありません。ですが今回このような機会がいい経験をしたと思います。実験が出来たこともそうですし、人前でしゃべることが出来たことはこれから私たちが社会に出る上で必要なことだと思います。高校生でこのような経験ができたことは、とても光栄に思いました。これからこのような機会があればぜひ参加したいと思いました。

〈河村〉

以上がジュニアサイエンスとサロンの手法の展開の一例である。TAとして参加した生徒が一様に口を揃えて、教えることの難しさ、そして、伝えられたときの達成感を体験している。このような機会を増やすことで、生徒のますますの成長が期待される。また、このようなサロンの取り組みに三年間携わってきた生徒は、AO入試にて第一志望合格を達成している。この結果は、サロンの手法が主体的な行動力、人前で動じない精神力、そして、何より相手の立場を理解し、正確に伝達するコミュニケーションスキルの向上に有効だという証明である。

第4章 外部評価

SSH採択による名城大学附属高等学校への影響

学校評議員 二 俣 雅 彦

1, 生徒の理数系への興味関心の深化

名城大学附属高等学校学校評議員会（以下、学校評議員会とする）で、学校特設科目等に参加している生徒が真剣に取り組んでいる様子の紹介があり、併せて学校全体にも理数教科への関心度が増しているとの報告を受けた。以前から名城大学附属高等学校には理数に興味をもって入学している生徒が多いことは承知していたが、今回の報告を受けて採択の効果が現れていることを再認識した。

2, 地域への影響の強さ

学校評議員会で、公開見学において例年より多数の参加者があった報告を受けた。なかでも、SSHのデモ授業、メカトロ部のデモへの参加者が多かったとの報告を受けており、これは、SSH事業への関心度の高さの表れであると思っている。SSH採択が名城大学附属高校のみではなく、地域を中心とした中学生にも影響を与えていることを再認識した。

3, 外部評価

学校評議員会で、SSH採択により、指定校推薦枠が拡大したことで学校特設科目の履修者がAO入試にチャレンジして合格したとの報告を受けた。生徒の進学幅が広がったことに学校関係者の一人として喜ばしい思いであった。

第5章 成果と課題

今年度、SSHの名誉ある指定を受け、計画にしたがって様々な取り組みを展開してきた。各々の詳細については前述の通りであり、それぞれの今後の展望も明確になっているので、次年度以降は改善し、さらなる教育開発に取り組んでいきたい。

さて、成果であるが、教育は遅効性である。したがって、早急に結論を出すのはやや不安ではあるが、生徒は確実に変容しつつある、担当者も生徒の変容に感化されて使命感や教育に対する情熱・意欲が向上している。非担当者も徐々にその影響を受けつつある。特に、全国でも類を見ないサロンの教育システムの導入は一部の生徒に限りなく強い影響を与え、その影響は周囲にも着実に広がっている。次年度は、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態勢が整っている。

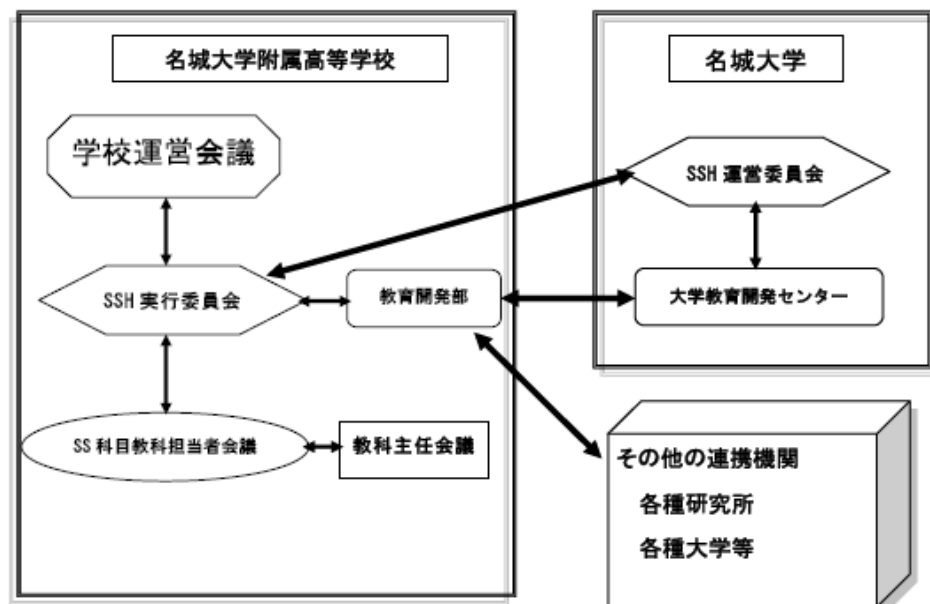
特に、今年度の成果としては以下の4点が挙げられる。

- 1 学校設定科目の開講により一部の通常科目に多大なる影響を与えたこと。
 - 先端科学が物理に及ぼす好影響
 - バイオサイエンス特論が生物に及ぼす好影響
- 2 東海地区では初のSSH交流会を開催できたこと。
- 3 サロンの教育により推薦系入試にてこれまでにない合格結果が現れたこと。

(AO入試)	北海道大学 理学部 数学重点選抜群 1名
	福井大学 工学部 機械工学科 2名
	京都文教大学 人間学部 臨床心理学科 1名
(指定校入試)	早稲田大学 基幹理工学部 1名
	早稲田大学 創造理工学部 1名
- 4 メカトロ部による豊田クリエイティブ大賞における優勝(1位／27台中)。

次年度以降は、取り組みの充実、具体的には研究発表会や学会への参加による普及活動の推進、および学びんピックをはじめとする各種学術コンテストへの参加、そして、本校の重点事項の一つであるサロンの教育システムの推進と普及につとめていく。

一方、課題としては、本論で述べた様々な課題の解決をすること。さらには、実行組織の改編である。今年度は高校における実行の要であるSSH実行委員会の構成員が多く、会議の開催頻度が少なかったため、次年度は企画立案を行う、中心メンバーで構成し、その下部組織として学校設定科目の委員会を設置する。また、教育開発部を設置することにより委員会との連携はもちろんのこと、大学教育開発センターとの有機的な連携により、高大連携のSSH事業を推進する。詳細については、下図を参照されたい。



資料 1

平成18年度入学 普通科 カリキュラム

教 科	科 目	第1 学年			第2 学年					第3 学年							
		一般	国際	特進	一般		国際	特進		一般		国際	特進				
					文系	理系		文系	理系	文系	理系		I 類		II 類		
													文系	理系	文系	理系	
国 語	国語総合	5	5	5													
	現代文				3		3	4		3		4	4		3		
	古典				3			3		3			3		3		
	国語演習					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		3	3				2	3	3	3	
	数学Ⅲ										△3			5		5	
	数学A	3		3													
	数学B					3		2	2	△3							
	数学C								2		▲3						
理 科	数学演習										△3						
	理科総合A	3	3	3													
	理科総合B						2										
	物理Ⅰ					△5			▲4								
	物理Ⅱ									●4				▲4		△4	
	化学Ⅰ					3			3								
	化学Ⅱ									▲3				4		4	
	生物Ⅰ				3	△5		3	▲4						3		
	生物Ⅱ										●4			▲4		△4	
保 健 体 育	生物演習									●1							
	体育	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	
芸 術	保健	1	1	1				1	1	1	1	1					
	音楽Ⅰ						2										
	美術Ⅰ										2						
外 国 語	書道Ⅰ							1	1	2			1	1	1	1	
	英語Ⅰ	3	3	4													
	英語Ⅱ				3	3	3	3	3	3	3						
	オール・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										
	英語総合演習									3	3		3	3	3	3	
	英語演習Ⅰ												4	4	4	4	
	英語演習Ⅱ												3	3			
	英会話Ⅰ		2														
	英会話Ⅱ						4										
英語表現											4						
家 庭 情 報	家庭基礎	2	2	2													
	情報A		1		2	2	1	2	2								
高 大 一 貫	異文化の理解		1				1										
	日本文化						1										
	人間学入門						1										
	人間学概論Ⅰ						1										
	人間学概論Ⅱ											1					
	人間学概論Ⅲ											1					
課題研究												2					
総合的な学習の時間		1	1	1	1		2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	
特別活動ホームルーム		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
合 計		30	31	34	30	30	30	34	34	30	30	30	34	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

資料 2

平成18年度入学 総合学科 カリキュラム

平成16年度入学生 総合学科 カリキュラム		2 年次												3 年次												
教科	科 目	1 年次	人間コミュ		情報コミュ		グローバルコミュ		数理情報		数理システム		数理環境		人間コミュ		情報コミュ		グローバルコミュ		数理情報		数理システム		数理環境	
			必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択
国語	国語総合	4																								
	国語表現Ⅰ				2																					
	国語演習A			3	3		3																			
	国語演習B														3		3		3							
	国語演習C														2				2							
	表用国語														2		2		2							
	古典演習			1				1																		
地理歴史	古典研究														2		2		2							
	世界史A	2																								
	世界史B														4				4							
	日本史A		2		2		2		2		2		2													
	日本史B														4				4							
	地理B														4				4							
	地歴演習														2				2							
公民	歴史研究														2		2		2							
	現代社会		2		2		2		2		2		2													
	政治・経済														4				4							
	公民演習														2				2							
	公民研究														2		2		2							
数 学	数学Ⅰ	3																								
	数学Ⅱ								3		3		3													
	数学Ⅲ																				4		4		4	
	数学A	3																								
	数学B								3		3		3													
	数学C																				2		2		2	
	数学総合A	3																								
理 科	理科総合B		2		2		2																			
	物理Ⅰ							4		4		4									3		3		3	
	物理Ⅱ																									
体育健康	体育	3	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2	
	保健		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
	体育研究														2		2		2		2		2		2	
	音楽Ⅰ														* 2		* 2		* 2		* 2		* 2		* 2	
	美術Ⅰ														* 2		* 2		* 2		* 2		* 2		* 2	
	書道Ⅰ														* 2		* 2		* 2		* 2		* 2		* 2	
	音楽研究														2		2		2		2		2		2	
外 国 語	美術研究														2		2		2		2		2		2	
	英語Ⅰ	4													2		2		2		2		2		2	
	英語演習A			4		4		4		4		4														
	英語演習B								2		2		2													
	英語演習C														3		3		3							
	英語演習D																				3		3		3	
	英語演習E														2		2		2							
家庭情報	英語演習F																				4		4		4	
	総合英語Ⅰ			2				2																		
	総合英語Ⅱ														4				4							
	IEL演習														2		2		2							
	英語研究														2		2		2							
	家庭基礎		2		2		2		2		2		2								2		2		2	
	家庭応用														2		2		2		2		2		2	
工 業	情報A	2																								
	工業技術基礎								2		2		2													
	電気実習								3		3		3								4		4		4	
	機械製図																				3		3		3	
	電気基礎								2		2		2								2		2		2	
	電気基礎								4		4		4													
	工業数理基礎								2		2		2								2		2		2	
	機械工作																				2		2		2	
	機械設計																				2		2		2	
	機械実習																				2		2		2	
	原動機								3		3		3								2		2		2	
	電気機器								3		3		3													
	電力技術																				3		3		3	
	電力応用																				2		2		2	
	電子機械																				2		2		2	
	電子技術																				2		2		2	
	電子情報技術基礎																				2		2		2	
	工業技術英語																				3		3		3	
	電気・電子実習																				3		3		3	
	工業数学																				2		2		2	
自動車一般																				2		2		2		
溶接																				2		2		2		

続きは、次ページにあり。

資料3

平成18年度入学 総合学科 カリキュラム

教科	科 目	1 年次	2 年次								3 年次															
			人間コミュ		情報コミュ		グローバル コミュ		数理情報		数理システム		数理環境		人間コミュ		情報コミュ		グローバル コミュ		数理情報		数理システム		数理環境	
			必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択
商	簿記				3												2									
	ソフトウェア技術Ⅰ			2	2	2																				
	ソフトウェア技術Ⅱ																	2								
	情報システム基礎				2																					
	プログラミング基礎				4																					
	マーケティング				2																					
	会計																	3								
	原価計算Ⅰ				3																					
	原価計算Ⅱ																	3								
	簿記演習				2													2								
	経営情報																	3								
	プログラミング演習																	2								
	業	情報システム応用																	3							
会計演習					2													2								
国際ビジネス																		2								
経済活動と法																		2								
ネットワーク																	2	2		2						
ビジネスゲーム																	2	2		2						
数		数理情報実習Ⅰ								1																
		数理システム実習Ⅰ										1														
		数理環境実習Ⅰ											1													
		数理情報実習Ⅱ																			3					
		数理システム実習Ⅱ																					3			
		数理環境実習Ⅱ																						3		
		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															
	数理情報工学Ⅱ																			3						
	数理システム工学Ⅱ																					3				
	数理環境工学Ⅱ																						3			
	理	数理工学Ⅰ						2		2		2														
数理工学Ⅱ																				3		3		3		
CAD製図Ⅰ								3		3		3														
CAD製図Ⅱ																				3		3		3		
総	産業社会と人間	2																								
	総合基礎	3																								
	1年次学			2																						
	人間関係Ⅰ			3																						
	人間関係Ⅱ																2									
	コミュニケーションⅠ							3																		
	コミュニケーションⅡ																			2						
	国際事情							2																		
	中国語							2												2						
	中国語会話			2													2									
	中国語研究																2		2		2					
	合	総合的な学習の時間		1		1		1		1		1		1		2		2		2		2		2		2
		特別ホームルーム	1	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1
活動																										
合計			30		13	17		13	17		13	17		15	15		15	15		15	15		15	15		8
			30		30		30		30		30		30		30		30		30		30		30		30	

注1 3年次 芸術は*印から1科目選択
注2 2, 3年次 「選択」欄の合計欄上段は、生徒が選択履修しなければならない単位数の合計を表す
注3 「人間コミュ」とは「人間コミュニケーション」を、「情報コミュ」とは「情報コミュニケーション」を、「グローバルコミュ」とは「グローバルコミュニケーション」を表す

※ 総合学科については、平成17年度以前の入学生とカリキュラムの相違はないため、添付を省略します。

資料 4

平成 17 年度以前 入学生 普通科 カリキュラム

教 科	科 目	第 1 学年			第 2 学年						第 3 学年					
		一般	国際	特進	一般		国際	特進		一般	国際	特進		I 類	II 類	
					文系	理系		文系	理系			文系	理系			
国 語	国語総合	5	5	5												
	現代文				3		3	4		3		2	4		3	
	古典				3		3	3		3		2	3		3	
	国語演習				▲3	3			3		2		3	3		3
地 理 歴 史	世界史 A	2	2	2				2								
	世界史 B				△4		4			△4		▲4		▲4		
	地理 A				△3				2							
	地理 B									△4						
	日本史 A					2		2								
	日本史 B									△4		4	▲4		▲4	
公 民	地歴演習				△4					▲3			△3			▲3
	現代社会	2	2	2												
	政治・経済				△3					△4			▲4			
	公民演習									▲3		2	△3		3	▲3
数 学	数学 I	3	3	5											3	
	数学 II				▲3	3		3	3				2	3	3	3
	数学 III										▲4		5		5	
	数学 A	3	3	3												
	数学 B					3		2	2	▲3						
	数学 C								2		△3					
	数学演習						2			▲4						
理 科	理科総合 A	3	3	3												
	物理 I					▲4			▲4							
	物理 II									○5			▲4		△4	
	化学 I					3			3							
	化学 II									○5			4		4	
	生物 I				●3	▲4	3	3	▲4						3	
	生物 II									○5			▲4		△4	
	地学 I				●3											
	生物演習									○2						
	課題研究										△3					
保 健 体 育	体育	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
	保健	1	1	1		1		1	1	1		1				
芸 術	音楽 I										●2					
	美術 I									●2	●2	2				
	書道 I							1	1	●2			1	1	1	1
外 国 語	英語 I	3	3	4												
	英語 II				3	3	2	3	3		4	2				
	オーラル・コミュニケーション I				3	3		3	3							
	英語基礎	2		3												
	英語総合演習									3	3		3	3	3	3
	英語演習 I									2			4	4	4	4
	英語演習 II									○2			3	3		
	英会話 I		2													
	英会話 II						4				4					
家 庭	英語表現						2				2					
	家庭基礎	2	2	2												
情 報	情報 A							2	2	2	2					
	情報 B										2					
高 大 一 貫	情報処理応用演習						1									
	こころの理解						1									
	環境と人間の共生										1					
	歴史と文化										1					
総合的な学習の時間		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
特別活動 ホームルーム		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
合 計		30	30	34	30	30	30	34	34	30	30	30	34	34	34	34

注 1 2 学年 一般文系は▲印・●印から、それぞれ 1 科目選択、△印から 1 セット選択

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・●印から、それぞれ 1 科目選択

一般理系は△印・▲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

資料5 運営委員会議事要旨

第1回 SSH 運営委員会議事要旨

日 時：平成 17 年 12 月 16 日（金）13：30～14：40

場 所：名城大学 5 階 第一会議室

出席者：兼松【委員長・学長】

原【副学長】 杉下【大学教育開発センター】 下山【理工】 船隈【農】

金田【薬】

森上【農】，中井【経営本部】

陪席者：杉山，岩崎，伊藤（憲）【以上 附属高校】

平井，大原，安田，原【以上 大学教育開発センター】

欠席者：天野，宇佐美【以上 理工】 飯田【薬】

配布資料：資料 1 SSH 運営委員会名簿

資料 2 スーパーサイエンスハイスクール申請書

資料 3 スーパーサイエンスハイスクール

資料 4 スーパーサイエンスハイスクール実施要領

資料 5 スーパーサイエンスハイスクールにおける研究開発を進めるに当たっての留意点と評

価について

資料 6 研究開発校における研究開発を進めるに当たっての留意点

資料 7 研究開発校における研究開発の評価

資料 8 スーパーサイエンスハイスクール概要

資料 9 今後のスケジュール（予定）

参考資料 平成 18 年度 SSH 申請について〔当日配布〕

はじめに，兼松委員長より，今回の SSH 運営委員会の趣旨は，学内におけるスーパーサイエンスハイスクール（以下「SSH」という）の理解，方針の確認，各学部の協力を依頼することなどにあるとの説明があった。

その後，附属高等学校（以下「附属高校」という）杉山校長より SSH 採択に向けた附属高校の意気込みとともに，各学部への協力を求める旨要望が出された。

1. 平成 18 年度 スーパーサイエンスハイスクールの申請について

はじめに，岩崎教諭（附属高校）より，SSH の概要，および申請期日（平成 17 年 12 月 20 日に愛知県へ提出）の兼ね合いから，本委員会での意見を資料 2 の申請書素案に反映させ，提出したいとの附属高校側の意向が示され，併せて SSH が 5 年間の取組であること，及び本 SSH 審査の中で特に大きなウェイトを占める点は，① 高大連携教育，② 独自の学校設定科目，③ 国際化である旨，説明があった。

また，兼松委員長から資料 8 に沿って，SSH の趣旨説明があった他，伊藤（憲）教諭（附属高校）より，附属高校が申請を目指す SSH の内容について，当日配布された資料に基づいてプレゼンテーションが行われた。

この後，資料 2 の SSH の申請内容について各委員のアドバイスを求めるべく，フリ

ートーキングタイムとなり、種々の意見等が出された結果、これらの意見を可能な限り反映させていく方向で、申請書を提出することが承認された。以下にその主な意見等を記す。

〔各委員より出された主な意見等〕

○ 本申請内容（資料 2）の課題 2 で飛び入学制度が盛り込まれているが、飛び入学は高校 2 年生の段階で受験なので、3 年間で基本的なプログラム構成としては、設定上齟齬が生じる。

⇒ 現在、飛び入学生を中心に行われているボランティアセンターのサロンのような学びのシステムの実践を中心に取り入れていきたい。

○ プログラムの中にある“研究室訪問”では弱い。訪問するだけでは成果に繋がらない。もっと強い連携を考える必要があるのではないかな。

○ 飛び入学制度は、活用に留めておくことが良いのではないかな。

⇒ 数学や理科系の素養の涵養という意味で活用したい。

○ 英語力の活用はどこで活かすか。申請内容の中で見え難い。

⇒ 2 年次の総合語学などで活かしたいと考えているが、この点は弱点であり対応を考えたい。

○ 飛び入学制度を活かすとしたら、この取組が核となり、周囲に波及効果を及ぼし、全体が活性化するものでなければならない。

○ 課題の内容が、果たしてスーパーサイエンスと言えるものなのか。

⇒ 本来は、SSH クラス（少数精鋭）を考えているが、まだ、検討の域を脱していない。全国的な傾向としては、「広く浅く」か「深く狭く」のどちらかのパターンに分かれる。

○ 他の採択校（私立高校）の動向はどうか。

⇒ 立命館高校は、1 年次には多くの生徒を対象とした取組とし、2 年次以降に SSH の対象を絞り特化した内容へと変わっていく方式。また、本年度からは、1 年次から SSH クラスを設定し、入試で単独募集を行っている。

○ 附属高校の SSH においては、基本的な考え方として、全生徒対象に SSH のプログラムを展開する必要はないと思うが、その効果を全体に波及させる効果を持たせることは重要である。

○ 先端科学講座の内容など、ヒアリングに向けて詳しく内容を詰めておく必要がある。

○ 「国際化」をどのように SSH に取り入れ、どうディスカッションできるようにしていくかがポイントである。

○ 薬学部の教育で行われている PBL の方法論を高校教育に取り入れ、指導方法の具体化させるという要素を盛り込むことも、特色になるのではないかな。

○ 総合語学は、文学的すぎる。サイエンスの要素を盛り込むと良いと思う。

例えば、著名なサイエンティストの生涯をまとめた英語のビデオ（NHK で放送されたウッドワード氏の生涯など）の鑑賞も良いのではないかな。きっと、生徒のサイエンスへの思いはエンカレッジされるはずである。

○ スーパーサイエンスハイスクールの“スーパー”とは、何を意図しているか。

⇒ 大学入学後も学力の伸長が持続するだけの素養を身につけさせる点にあると考

えている。

○ 申請内容（資料 2）の課題 1 にある課題探究力，問題解決力は大学にも求められている。具体的にどのような教育内容なのか，その教育内容を明確にする。これは，現在の問題点の所在を的確に把握し，その解決を図りうるプログラムとすることで，今までにない特色ある教育を展開できるようになるはずである。

○ 高校段階での教育内容は，サイエンスの内容だけではなく，「科学倫理」を取り入れて欲しい。

○ どうして科学を行うか。この本質（キーワードは，**What is Nature?**）を理解させることが重要である。

○ 方向性としては，実感で関心を高める体験型のプログラムが良い。

名城大学には農場もあり，その活用を行うフィールドワークも良いのではないか。

○ 語学が弱い。特に書き方の上で，具体的な記述が欲しい。

例えば，科学雑誌を読ませることなどもよいのではないか。

これらの意見等とは別に附属高校より，SSH 用のコースを作る際の問題点として，普通科，総合学科のどちらに同コースを創設するかが大きな問題であるとの見解が出された。これは，SSH を片方の学科に創設する結果として，片方の学科の生徒の SSH への参加の途を閉ざす可能性が生じることによる。

2. その他

兼松委員長より，本 SSH については予算面等を含め経営本部の協力が欠かせないことから，中井経営本部長を委員に加えたいとの提案があり，了承された。

以上

第2回 SSH 運営委員会議事要旨

日 時：平成 18 年 4 月 7 日（金）15：00～16：00

場 所：名城大学 5 階 第一会議室

出席者：兼松【委員長・学長】

原【副学長】 船隈【農】 杉下【大学教育開発センター】 天野【理工】

宇佐美【理工】 森上【農】 中井【経営本部】

木村【監修・人間】

陪席者：杉山，岩崎，伊藤（憲）【以上 附属高校】

平井，安田，原【以上 大学教育開発センター】

欠席者：下山【理工】 金田，飯田【以上薬】

配布資料：資料 1 SSH 運営委員会名簿（訂正版）

資料 2 第 1 回 SSH 運営委員会議事要旨

資料 3 平成 18 年度 スーパーサイエンスハイスクール実施計画の概要，
同研究開発実施計画書，同実施計画担当指名簿

資料 4 プレス発表資料（文部科学省）平成 18 年 4 月 3 日

資料 5 東海地区スーパーサイエンスハイスクール・フェスタ実施要領

1. 平成 18 年度 スーパーサイエンスハイスクールの採択結果について

はじめに兼松委員長より，附属高等学校（以下「附属高校」という）が平成 18 年度スーパーサイエンスハイスクール（以下「SSH」という）に採択されたとの報告があり，附属高校の杉山学校長より，法人，各学部への謝意が示された。

その後，同校の伊藤教諭より愛知県内の状況説明（※）があった他，岩崎教諭より，附属高校の SSH については，“サロンの学び”が目玉のひとつであるため，総合数理の状況を踏まえ，今後の組織づくりを学校長と相談しながら大学に依頼していきたいとの説明があった。

※ SSH について，平成 18 年度は附属高校のほか，名古屋市立向陽高校，独立行政法人名古屋大学附属高校が新規に採択されたほか，継続指定校として愛知県立一宮高校が採択された。

よって，既に継続指定校となっている愛知県立岡崎高校と併せ，愛知県内では SSH の採択校は計 5 校である（平成 18 年 4 月 3 日現在）／参考：全国合計は 99 校

2. 附属高等学校 スーパーサイエンス事業への協力について

このことについて，資料 3 に沿って，杉山学校長（附属高校）より，SSH の実施にあたっては，まず 6 月 17 日（土）に，ノーベル賞級の講師による講演会を予定しており，現在兼松委員長に候補者選出を依頼しているとの報告があった。これは，SSH に関係した講演会を年 5 回程度予定しているが，その初回を記念として大々的に実施したいとの理由によるとのことであった。

この点を含め，兼松委員長より以下の意向が示された。

- ① 有馬朗人氏（元文部科学大臣，元東京大学総長）を候補としてはどうか。
- ② 講演者に対しては，直接交渉などして適正な金額で対応いただくよう，努力をお願いしたい。
- ③ 予算等を扱うマネジメント母体を明確にして欲しい。
〔回答〕 附属高校がマネジメント母体となる。ただし，高大連携部分については，文部科学省予算と大学予算（大学教育開発センター等）を使用する場合も生じる。
- ④ 大学との連携については，その運営担当（者）窓口を明確にする必要がある。
- ⑤ 講演会については，初回以降についても，高校側でスケジュール調整をお願いしたい。

以下，委員会の中で出された，主な質疑応答の内容を記す。

〔各委員等より出された主な意見等〕

1) SSH にかかる全体部分について

- 今後，具体的に現場で SSH を推進していくメンバーについては予定しているか。
⇒ 予定している。

2) 資料 3 5. 研究の内容・方法・検証等について (P4～7)

- 講演会の対象者は高校生のみならず，保護者を含め広く募りたいと考えている。
- 高大連携については，附属高校と大学教育開発センターで至急，詳細の詰めに入っていきたい。
- 研究内容 (P5～7) については，名城大学の連携先を具体的には次のように考えている。

先端科学：理工学部

数理特論：理工学部数学科（北岡数学科長，小澤教授，松澤教授 など）

バイオサイエンス特論：農学部，薬学部

⇒ 具体的には決まってないが，学期に 1 回程度を想定している。なお，実験系については，基本的は，大学教育開発センターと連携して実施する高大連携講座で対応していきたい。

科学英語：鈴木英次教授（薬学部）

サロン：総合数理教育センター（総合数理教育センターで行われている手法を活用）

- サロンについては，大学に来ることも考えているが，附属高校内にサロンを開設しながら，地元の中学生を対象に大学院生の力も借りながら進めていきたい。
- 「高大連携講座」に記されている農場実習 (P5) は，実際にはどのようなものと考えているか。

⇒ 「田植え際」や「収穫祭」に参加する（船隈農学部長了承）。また，可能であれば，その中に少し教育のエッセンスを入れてもらう。

- 名城大学 Day の農学部の実験などに，高校生が手伝うことを盛り込んでどうか。授業についても，この内容を含むことで対応してもらいたい。
- 双方向的な取組（お互いがレスポンスできるような）も盛り込むと良いのではないか。

⇒ 教員間の交流（特に理工学部材料機能工学科）を重視したいと考えている。高校・大学教員の講義を交互に組み合わせる教育交流を重ねつつ、双方向的な連携教育に到達したい。

○ 高大連携を成功させるポイントは、高校カリキュラムを的確に把握した上で、準備を十分行うことにあると考えられるため、その点の情報交流を密にしたい。

○ 高校生が自ら課題を設定し、発表するという学びの形態は存在するのか。

⇒ 課題研究（P6）にて行う。ただし、2 年生取組履修者を対象とするので、平成 18 年度は実施しない。

○ アドバンスン物理については、趣旨をよく理解し対応すべきものである（高大の中間に位置づけられる内容と考えられる）。

名城大学は、テクノロジーに強い大学であるので、その辺りは綿密に実施方策を練ること。

3) 資料 3 6. 研究計画・評価計画について (P7～)

○ SSH 事業については、アクションのみで終わらないことが肝要。趣旨はあくまでも、研究開発にある。よって、本事業が人材育成を目的にする点も踏まえ、早急に名城独自のグランドデザインを作成し対応することが不可欠である。

○ 3～5 年後を見越した指導方法を早急に定めるべきである。

○ 評価に関連して、研究成果を生徒に発表させていく予定はあるか。

（前出の向陽高校は 1 年次より課題探究を実施予定）⇒ 予定はある。

○ 筑波大学附属駒場高等学校の研究レベルが高い。課題研究については、SSH を通してどういった成果が上がったかということを明確に出していくことが必要となる。

○ サイエンスのテクニックはどこで学ぶのか。基礎ベースを作る必要があるのではないか。

⇒ 附属高校の設備は、十分と考えている。また、高校でも基礎力を身に付けさせる取組を実施している（300 時間程度／年）。

○ 大学の基礎的な実験を見学することも良いのではないか。

⇒ 理工学部の授業の中に入るべく、理工学部長と話し合いを進め、実施の予定である。

○ 高校生が、実験のやり方を本などで学び、その上で課題研究へ進んでいけるシステムを研究成果として出して欲しい。

これらの意見を踏まえ、兼松委員長より高大で協力しながら良い取組の形を作っていくことの重要性和、本委員会を学期に 1 回程度は開催し、その際、SSH の実際の内容等を記録媒体などで報告するなどして、現状把握と相互理解を進めていきたいとの意向が示され、資料 3 に示されている SSH の取組内容に本学が全面的に協力していくことと併せて、了承された。

3. その他

中井委員より資料 5 に沿って、本年 8 月 2 日に予定している東海地区スーパーサイエンス・フェスタの実施要項について、説明があった。また、岩崎教諭（附属高校）よ

り同フェスタについては、他の高校生の参加も考えていることも含め、高大で協力して本気で内容を作りこんでいきたいとの発言があった。

これを受け、兼松委員長より、本フェスタは高校側が主導で大学が協力していくものであること、また、資料 5 はあくまで素案であるため、今後は高校主体で内容を吟味して欲しいとの意向が示された。

最後に、伊藤教諭（附属高校）より、文部科学省が本 SSH 事業に関して、定量的かつ定性的な評価を重要視していることに関連して、名城大学で評価の研究をしている教員に別途協力を求めたいとの提案が出され、了承された。

以上

第3回 SSH運営委員会議事要旨

日 時：平成18年6月28日（水）15：00～15：50

場 所：名城大学 5階 第一会議室

出席者：兼松【委員長・学長】

原【副学長】 金田【薬】 船隈【農】 杉下【大学教育開発センター】 天野【理工】

宇佐美【理工】 森上【農】 中井【経営本部】

陪席者：杉山，鈴木，岩崎，伊藤憲【以上 附属高校】

日室，松田【以上 総合政策部】

内藤，田中，大武，小山【以上 大学教育開発センター】

欠席者：下山【理工】 飯田【薬】 木村【監修・人間】

当日配布資料：スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ2006 実施概要
SSHプロジェクト実施一覧（1学期 6月27日現在）

開会に先立ち、内藤事務部長から初めて陪席する附属高等学校の鈴木教頭，総合政策部の日室事務部長と松田課長，大学教育開発センターの田中事務部長付，大武課長，小山主幹および自身の紹介があった。

ついで、兼松委員長が座長となり審議事項に入った。

1. SSH東海フェスタ2006【8月2日（水）開催】について

松田課長（総合政策部）より、当初、大学が主導的に進める予定でいたが、参加高校を募集する過程で、大学主導だと参加しづらいという高等学校（主として公立高校）からの話があり、附属高等学校（以下、「附属高校」という）もSSHを採択されたことでもあり、本行事を附属高校主導とし附属高校担当者の協力を得て進めていると資料に基づいて説明があった。

原副委員長から、現在何校ぐらいの参加するのか。との質問に対して岩崎教諭（附属高校）から現在、参加校10校で約200名程度の参加者を予定しているとの報告と、JSTにも後援依頼をすると共に当日の参加をお願いしてあるとの報告があった。

杉山校長から、当日、附属高校教員は教育研修として位置付けており、全員参加の予定であることと、事例発表後の講評担当者として理系学部の教員の協力が欲しい旨の要望があり、兼松委員長からも理系学部の教員の協力を願いたいとの発言があった。

また、大学ブース（パネル展示）の説明者は、対象が高校生なので学部生または大学院生を配置する、との意見があった。

兼松委員長から開催日まで日程が切迫しているが協力して進めて欲しいとの要請があった。

2. 課題研究（平成19年度から）への協力について

鈴木教頭（附属高校）から申請計画にある課題研究（H.19年度SSHコース）について、夏期休業中に研究室等で実験に参加できるような形など様々な形態での指導をお願い

したい。具体的には平成 19 年度入学生が 2 年次(平成 20 年度)に実施する予定です。
との依頼があった。

兼松委員長より、とりあえず頭出しということで、ご協力をとの意向が示された。

3. その他

・活動報告

杉山校長から関係学部等の協力に感謝の意が表され、今までの評価を大切にして進めたいとの表明があった。

ついで、伊藤憲教諭(附属高校)より、配布資料に基づいて本年度当初から 6 月 27 日までに実施した授業等について受講生徒のアンケート結果を基に報告がなされた。

原副委員長から、7 限目設定の講座で受講生徒も制限されていることから、受講者以外の生徒への影響についての質問があり、関連するアンケート結果から良い影響が広がりつつあるとの報告があった。

大学も協力しているので折角理系に興味を増した生徒を他の大学に進めるのではなく本学に進学させる努力も必要ではとの意見に対して、兼松委員長から関係している大学教員の授業等の魅力が本学への進学につながるとの見解が述べられた。

以上

第4回 SSH運営委員会議事要旨 案

日 時：平成 18 年 11 月 8 日（水）16：30～17：30
場 所：名城大学 3 階 第 2 会議室
出 席 者：兼松【委員長・学長】
原【副学長】，下山【理工】，船隈【農】，金田【薬】，木村【監修・人間】
杉下【大学教育開発センター】，宇佐美【理工】 中井【経営本部】
陪 席 者：杉山，鈴木，岩崎，伊藤憲【以上 附属高校】
内藤，大武，小山【以上 大学教育開発センター】
欠 席 者：天野【理工】，森上【農】，飯田【薬】
配布資料：資料 1 第 2 回(H. 18. 4/ 7) S S H運営委員会議事要旨
資料 2 第 3 回(H. 18. 6/28) S S H運営委員会議事要旨
資料 3 スーパーサイエンスハイスクールの運営に係る協力について(願)
資料 4 S S H東海フェスタ 2006(8/2 開催)広報記事等
資料 5 S S Hプロジェクト実施一覧(2 学期 11 月 7 日現在)等
追加 全国高校化学グランプリ 2006 のポスター(写)

開会に先立ち、内藤事務部長から宇佐美委員の遅刻報告と配布資料の確認がなされた。ついで、兼松委員長が座長となり議事要旨の確認は、疑義があれば会議終了までに発言を願うこととし、審議事項に入った。

審議事項

1. 平成 19 年度スーパーサイエンスハイスクールの運営について

兼松委員長から標記議題に関して附属高等学校長より理事長、学長宛てに 3 点の要望があり、本委員会で審議することとしたので、説明を願いたいとの発議があり、鈴木教頭より資料 3 に基づき、以下の説明があった。

1) 総合数理教育センター四方義啓教授の本委員会委員ならびに

S S H特別顧問への就任について

次年度より「サロンの学習」を本年度以上に定期的に実施するため、ご本人の内諾を得ています。

2) 天野，宇佐美両委員の顧問就任について

次年度より「課題研究」の中心的役割を願うため、高校への派遣や大学での講師依頼が増えること。また、派遣等手続きの簡素化のため、両委員の内諾を得ています。

3) 学内での S S H専用教室について

本年度実施した大学での実習等の状況から、生徒が大学に行く際、指定の実習室等があれば、さまざまな活用ができるとの講師のご意見もあり、お願いをするものです。

1)について

ついで杉山校長から、四方教授の教育法による「サロンの学習」の必要性と同教育法に対するSSH認可組織の関心度が高いとの説明があり、岩崎教諭からは、公開見学会(11/4開催)の際、総合数理教育プログラムの学生の協力による「SSHジュニアサイエンス」(資料 5-2・3 参照)の企画が、父母同伴の参加者が多く、アンケート結果からも好評であったこと、SSHの生徒からは、中学生に教えることでより理解ができ学ぶことの喜びを味わった。とのアンケートの発表があり、大学生・高校生・中学生が同じ場で同じ問題を考える「サロンの学習」の成果を見たとの補足があった。

兼松委員長から、同教授は本年度末で退職の予定であるため、受け入れ方法は別として、ほかにご意見はとの話に、各委員から「サロンの学習」のベテランである。多方面から問題にアプローチする授業ができる。他校のSSHがマンネリ化する傾向にあるなか附属高校のSSHの特色でSSH推進には、必要不可欠。等々の意見が出された。

これらの意見を受け、四方教授の本委員会委員ならびにSSH特別顧問への就任については、任用形態等を兼松委員長に一任することとし、再雇用する方向で理事会に具申することで承認された。

2)について

岩崎教諭から本年度の実習に関して、事後申請となり理工学部長に申し訳なかったとの話があり、本年8~10月の間で大学での実習(天野研究室岩谷講師)を実施した。次年度は天野研究室等での実習や宇佐美助教授の高校への派遣も頻度が増えることと、その都度の事前申請が困難と推定され、顧問となれば対応もしやすいとの説明があった。

兼松委員長から、両人の内諾もあることから、承認することとしたいとの発言があり、承認された。

3)について

下山委員から理工学部では現状でも空き部屋の要求が多く、次年度に向けて校舎等の再開発計画もあり一時的に部屋が払底する傾向がある。できれば総合数理の研究室(要求有)と共同使用するとか、天白校地全体での調整がれないかとの要望があった。

兼松委員長から中井経営本部長へ調整の話がだされたが、なかなか難しい状況との話しとなり、関係部局で早急に検討することとなった。

2. その他

鈴木教頭から資料3の2の「また、」書きについて、平成19年度より「課題研究」の進捗状況によっては、農学部、薬学部の先生方にもご協力をお願いせねばならない場合も想定されるのでよろしくとの依頼があった。

報告事項

1. SSH 東海フェスタ 2006(8/2 開催)報告

大学教育開発センター(小山)より資料 4 の広報記事等に基づき、参加高校数とおよその参加者が 600 名プラスαとなり、成功裏に終わった。との報告があった。

関連して、附属高校以外のSSH連携として市立向陽高校の理工学部(数学)、農学部(生物)と県立一宮高校の総合数理教育センター(数学)、SPP連携として県教育センターと三重県立伊勢高校のいずれも薬学部(実験)、および、夏期休業期間を利用した都市情報学部の県立犬山高校、岐阜県立可児高校、同県立東濃実業高校との実習等の高大連携行事の報告があった。

2. 第2学期中の活動(中間報告)等

伊藤憲教諭から資料5に基づいて報告があった。

1. SSHプロジェクト実施一覧(2学期 11月7日現在) 中間報告である。

2. SSHジュニアサイエンス

[11/4 高校で実施の公開見学会でのアンケート結果]

3. 2006年11月4日(土)SSH化学実験TAアンケート

2・3共に審議事項 1の1の説明時に先述。

4. SSHスーパーサイエンスハイスクールプロジェクト

伊藤教諭が10月31日(火)県産業貿易会館で開催の

「New Education Expo2006」で発表した附属高等学校のSSHプロジェクト。

5. SSH1学期アンケートの棒グラフ

詳細は、2学期の結果を出した後で報告したい。

3. その他

1. 内藤事務部長から、追加資料の「全国高校化学グランプリ 2006」のポスターに関して、平成19年度は二次選考の実験試験を名城大学で行う予定(7/15・16)であり、SSH指定校の生徒によるエントリーを期待しています。と主催者からの要請が紹介された。

2. 鈴木教頭から本年度SSHの第2回講演会として兼松学長から「科学を学ぶ心」という演題で2/14(木)15:30～附属高等学校での講演をお願いしてあり、ご本人の内諾を得ている旨の報告があり了承された。

3. 中井経営本部長から、SSHの5年経過後の対応について質問があり、附属高校から継続して申請したいとの意向と、そうでなくても同じレベルを継承していきたいとの意志表明があった。

なお、冒頭の議事要旨の確認については、終了までに意見はなく、第2回および第3回の議事要旨は確認されたものとする。また、3月28日に第5回運営委員会議が開催予定であるが、未来の話になるのでここに議事要旨の掲載は不可能であることをご了承ください。

以 上

資料6 セミナーおよび研究会での発表要旨

EducationExpo（10月30日） および 愛知私学 ETS（11月14日）での発表

バーチャルサイエンスとリアルサイエンス

～名城大学附属高等学校のSSHプロジェクト～

教育開発センター室 副部長 伊藤憲人 iton@meijo-h.ed.jp

1. はじめに

名城大学附属高等学校は、平成18年度より平成22年までの5年間、スーパーサイエンスハイスクールの指定を受けました。本日は、本校のスーパーサイエンスハイスクール（以下、SSH）としての研究内容の紹介ならびに、それに伴うIT機器の活用事例について御紹介いたします。

2. 名城大学附属高等学校の歩み

- 1926 名古屋高等理工科講習所 開設
- 1951 名城大学附属高等学校に改称
- 1999 総合学科の開設
- 2004 全学科男女共学
- 2004～2005 SPP 採択 連続3回
- 2006 スーパーサイエンスハイスクール指定
 - 同年6月 有馬朗人氏による基調講演
 - 同年8月 東海地区サイエンスフェスタ開催
於）名城大学
- ～ 研究進行中 ～

3. 本校のSSHプロジェクト

3.1 研究課題

- 高大連携教育による
- 早期の動機付けと探究力・問題解決能力の養成
- ～原理・原則に基づく科学の見方と実践方法の修得を通して～

重点事項:

- 1 共に教え、学びあうサロンの新しい学びのシステムの開発
- 2 学校独自の設定科目を加えた教育課程の開発
- 3 国際感覚をもった科学技術系人材育成への挑戦
- 4 科学系クラブ活動の充実による科学的興味関心の普及と
課題研究の充実

3.2 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、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、教養の普及に努めています。

3.3 学校設定科目

～クロスオーバーとコラボレーション～

放課後の時間を利用して、希望により2年生以上が受講可能な科目があります。これらは、教科・科目の垣根を越えて、また、大学と高校の教員が一体となつて一つの科目を構築していきます。通常の授業では行われない体系化により生徒にどのような効果があるかを検証します。また、開発された教材は公開普及に努めます。各科目の概要は下記のとおりです。

① 先端科学

連携先の研究室毎に研究内容を紹介し、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高校教員による高校の指導要領との関連分野の授業を連携した講座内容。必要により実験、演習を行う。

② 数理特論

テクノロジーと環境をテーマに、書籍：アドバンシング物理のように、数学・物理・化学・工業・情報を融合し、高校の学習内容の教科間の関わりを体系化して授業を行うとともに、研究との関わり、研究者としての倫理観を学ぶ。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。

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、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。

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。今年度は「HEALTH」(英語圏では高校生が保健体育の教科書として使っている洋書)を用いて、英文読解を行っている。また、それらの4種類の洋書をテキストデータ化し、使用表現や単語・熟語のコーパス的な分析をすすめている。

3.4 科学系クラブ メカトロ部

手作りロボットをつくり、ロボットコンテストをはじめ、各種イベントに参加しています。また、名城大学のオープンキャンパスや高校の文化祭、公開見学会などの場で、活動の内容や取り組みの成果を広く公開しています。クラブ活動を通して、生徒の人間関係の活性化と円滑化につながります。

3.5 課題研究

～探究力の養成 大学の研究室と連携～

課題研究による探究力の養成を大学の研究室と連携しながら行います。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います。専門知識のフォローは事前と事後に高校教員が行います。

テーマ

例) LED の照射による動物の成長に及ぼす影響について

連携先：名城大学理工学部材料機能工学科

3.6 サロン ～新しい学びのシステム～

サロンとは、名城大学で飛び級の入学者に対して開かれている「土曜サロン」の形態を意味し、その概要は、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堂に会して、議論や質疑を行うものです。これにより、生徒・学生・教員がともに学び、教えあう場として、学年や所属を超えた人間関係の構築ができます。また、同時にコミュニケーション能力の養成にもつながります。サロンの学習を重視し、教員の養成と講義を同時進行します。名城大学にある「土曜サロン」とも連携しながら活動します。

3.7 海外研修

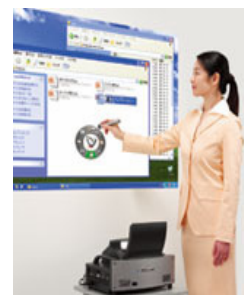
現時点では平成19年度実施に向けて計画中です。単なる語学研修ではなく、“through doing”の精神でサイエンスワークショップのような企画を検討中です。

4. 視聴覚機器の活用事例

4.1 移動式短焦点プロジェクタ

NEC の製品をもとに、エアンドブイと共同開発しました。
本校の普通教室には28型のテレビがあるのみで、大型のスクリーンを持ち込む必要がありました。

このプロジェクタは授業ではもちろんのこと、外部講師による講義や生徒のプレゼンテーションにも使用します。メリットは移動式であることと、生徒の机間に入り込まないため視界を妨げないことです。



4.2 3D リア型プロジェクタ

内田洋行のハードウェアに PC を接続し、メタコーポレーションのソフトウェアをセットアップして使用します。メガネを着用することにより、映像が立体視できます。これにより模型では説明できない分子やミクロの世界を提示することができます。

生徒の反響はとても大きく、初めて見せたときには歓声がありました。



5. まとめ

～ For All ではなく For Excellence ～

これまでの学校教育での教育理念は「すべての子どもに等しい教育の機会を」という For All の教育理念でしたが、平成 14 年度よりスタートした文部科学省の SSH 事業は、それを基盤にしながらも理数系教育における“論理性、独創性、創造性の高い人材の育成”を加えた理念に基づくもので、For Excellence の教育理念の試行でもあります。

本校の SSH プロジェクトでも、その理念に基づき、入門的な取り組みから、高度な取り組みにいたるまで、求める生徒に対して必要な教育内容を提供するという考え方で研究を進めていきます。



～ バーチャルサイエンスとリアルサイエンス ～

とにかく実体験の少ないと言われる子ども達、理科離れ、学問離れが進むと言われるなかで、本校の SSH プロジェクトではできるだけ、実物を見せ、触れて、体験させることを心掛け、また、実物が目には見えないものについてはできるだけバーチャルな体験で補完したいと考えています。

名城大学附属高等学校ホームページ

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



The SSH project in Meijo University Senior High School.

NORIHITO ITO

Center For Educational Development Vice-Chief

1. The history of Meijo University senior high school

Our school was established in 1926 and reaches 80th anniversaries this year. Then, it was specified by the Ministry of Education this year as the super science high school. Please let me tell you about contents more details what we have done in our school.

2. The SSH project in Meijo University senior high school.

2.1 The research task

The high school and the university make students have a motive earlier by educating cooperatively. Then, it cultivates the ability to search and to solve a problem.

The key point

- 1.The development of the new learning style, that is the way students and teachers learn together.
- 2 .The development of the curriculum added the unique subject.
- 3.The challenge to the training to be a student based on creativity in science and technology, so they have a cosmopolitan outlook.
4. The fullness of the scientific club activities, the popularization of the scientific interest, and the fullness of the Exploration activity.

2.2 The lectures of collaborating with high school and university

We carried out lectures by the famous researchers for giving the student motivation and knowledge earlier. We did the farming and the experiments like the gene-manipulation and rice-planting. We also visited an institute.

2.3 The school setting subjects

We began four unique subjects.The contents of these subjects are mixed a scientific, mathematical subject with others, and the teachers in the university and the high school build the subjects jointly. Then, we study what effect the student has. The overview of each subject is as follows.

1. The advanced science

The lecturer introduces research contents at the laboratory. The students learn about the application to the real world and the developability in the future.

2. The mathematics physics

The students learn the contents of the mathematics deeply related with the physics. For example they learn about the relations between the wave equation and the trigonometric function, and between the application of the dynamics and the differential calculus.

3. The bioscience

The students deeply learn the contents which are common to the chemistry and the biology. For example they learn the relation between the life and the gene, and how the protein can be made with gene. They also learn a sense of ethics as the researcher.

4. English for science

The purpose of this subject is brush up the ability to read and comprehend English. We use the articles quoted from "HEALTH". This is the foreign book, the high school students use as the textbook of the health education and physical education in English-speaking.

2.4 The scientific club ~ The mechatronics club~

The students make robots by hand and participate in the robot contests and some kinds of the events. The students also present the contents of the activity and the result of the efforts widely at the school festival in Meijo University and high school.

2.5 The research

We train up the search ability of the students by studying on a scientific theme. The students do researches while they cooperate with the laboratory in the Meijo university.

For example, the influence to exert on the growth of the animal by the irradiation of LED

2.6 The salon ~The system of the new learning~

On this case, this lecture isn't a one-sided lecture, but the student and the lecturer have a discussion and inquiry together, we called this lecture "The Salon". This means that the student and the teacher can learn each other. Then, the human relations can be built irrespective of the grade and the belonging. Also, the communication ability of the students improves.

2.7 The Study in the foreign country.

It is being planned for 2007. It is not merely language study but the plan like the science workshop in the mind of "through doing".

3. The summary

The education idea with former school education was being of "For all", "the opportunity of the education which is equal to all children." However, the SSH business of the Ministry of Education which was started from 2002 is the policy to be based on it but to do "the upbringing of the high human resources of the logicity, the originality, the creativity" in case of science and mathematics type education. This is an attempt at the education idea of "For Excellence".

The SSH project in our school prepared a variety of contents from the advanced efforts to the introduction which are based on the "For Excellence" idea. It proceeds with the research by the way of thinking to provide necessary education contents to the seeking student.

Meijo University senior high school home page

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

資料9 生徒アンケートの集計方法

学期ごとに行われるアンケートについて、その方法を検討したところ、次のような問題点が考えられた。

- ① 質問項目が 86 問あり、受講生が回答していく上で、転記ミス等が発生する可能性がある。
- ② 集計する場合に、データを手作業で入力する必要があり、ミスが発生する可能性がある。
- ③ 入力間違いを防ぐための確認作業に多大な時間が必要となる。

これらの問題点を解消するため、学期アンケートについては、本校既存のパソコン教室で稼動している授業支援プログラムのアンケート機能を利用することとした。これにより、前述の問題点について、全て解消することができた。

- ① 質問項目の直下に回答用オプションボタンがあるので、転記間違いは発生し難い。
- ② 授業支援プログラムのアンケート機能には、集計機能があり、受講生が回答した全データを CSV 形式で集計することができる。
- ③ 確認作業自体が必要ない。

アンケート機能のシステム構成

利用ソフトウェア

SKYMENU Pro Ver.7 (Sky株式会社) コンピュータ教室支援プログラムアンケート機能

パソコン教室の概要

ドメイン名 lldmn

サーバ(1 台) WindowsServer2003

CPU2.8GHz (Pentium 4), メモリ 1.28GB, HDD (RAID1 構成 80GB×2)

クライアント(44 台) WindowsXP

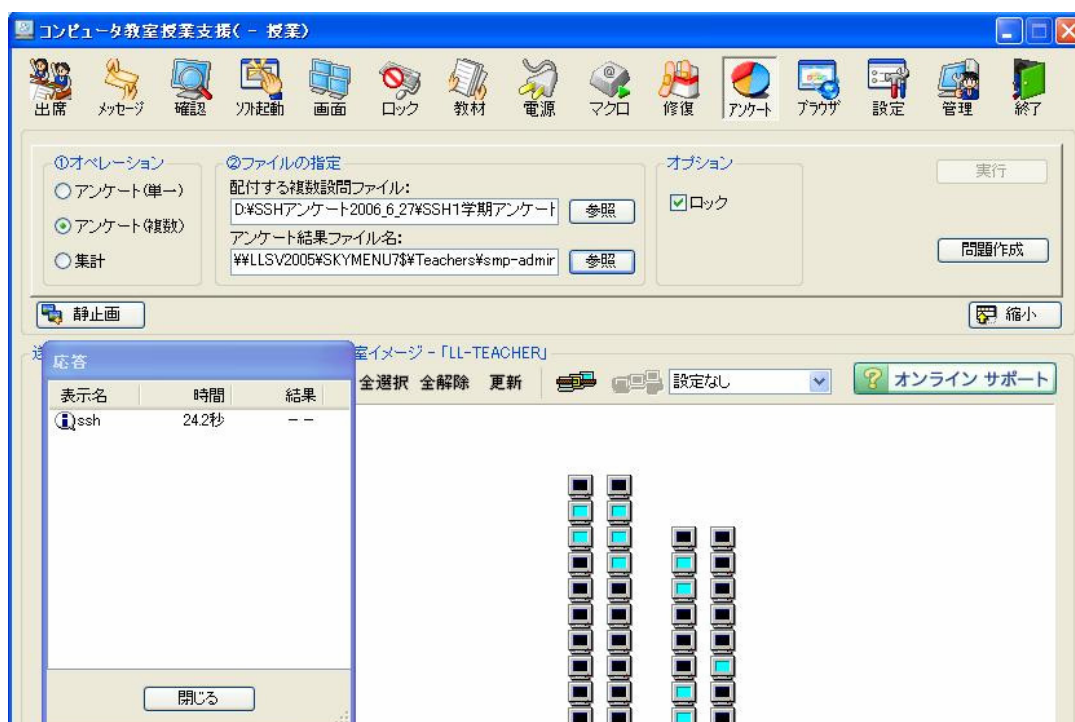
CPU2.5 GHz (Celeron), メモリ 256MB, HDD (40GB)

アンケート質問項目の作成

上記のコンピュータ教室支援プログラムは、パソコン教室でのみ機能するシステムである。レイヤ 3 スイッチング HUB により、VLAN が設定されており、教職員用のネットワークとは分離されている。職員室等で事前にアンケートの質問項目を作成する場合は、問題作成用の「SkyQ&A.exe」という単独で実行可能なプログラムを利用する必要があった。実行ファイル「SkyQ&A.exe」は「基本機能インストール CD」の「TOOLS」フォルダに存在する。

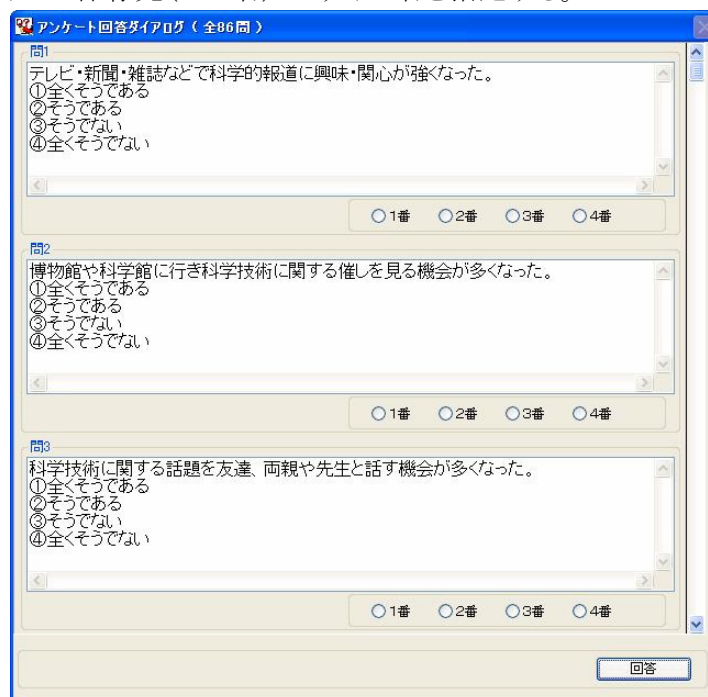
アンケートの実行

パソコン教室にて、アンケート機能を実行すると(画面 1 参照のこと)、指定したクライアントコンピュータ上にアンケート回答ダイアログが表示される。(画面 2 参照のこと。)



画面 1 アンケート機能コンソール画面

画面 1 において、「配布する複数設問ファイル」の箇所には、事前に「SkyQ&A.exe」で作成した設問ファイルのパス名とファイル名を指定する。「アンケート結果ファイル名」の箇所には、アンケート集計結果(CSV 形式)ファイルの保存先(パス名)とファイル名を指定する。



画面 2 アンケート回答ダイアログ

画面2においてアンケートが終了した受講生は、回答を押すので、教員はアンケートを完了させた受講生の把握が可能である。

集計結果のデータ加工

アンケートの集計ファイル(CSV 形式)には、以下のようなデータが保存されている。

4 択中 2 を回答した場合

4-2

このデータのまま、表計算ソフト(Excel)等で開くとセル中のデータが次のようなデータ形式となってしまう。

セル中のデータが 4-2 の場合

4 月 2 日

このままでは、集計処理やグラフ作成ができないので、アンケート集計データを表計算ソフトで処理する前に、こちらが意図した次のような形式に加工する必要がある。

データが 4-2 の場合

2

以上のようなデータの加工作業には次のようにメモ帳の置換機能を利用した。

4-2 のデータを加工する場合

検索する文字列 4-

置換後の文字列 [null]

質問項目 1～82 は 4 択問題であり、質問項目 83～86 は 2 択問題である。したがって上記の置換処理を、行った後に、「2-」を「」[null]に置換する処理を行うことで、データ加工が完了する。

表計算ソフト(Excel)による集計処理

前述のデータ加工が完了したファイルを、集計するため、countif関数を利用し、集計した後に、グラフの作成を行った。質問項目 83～86 については、先端科学、バイオサイエンス特論、数理特論、科学英語の受講の有無を問う質問となっている。この項目により、各講座の受講生別に抽出することが可能となっている。

今回行ったアンケートの問題点

今回行ったアンケートは、受講講座ごとの分類に特化したため、個人の特定ができない仕様となっている。パソコン教室のドメインに参加する場合、同一アカウントでログオンするため、コンピュータ名(ホスト名)ごとの集計結果となっている。途中から受講を取りやめた受講生や途中から受講を開始した受講生の区別がつかない集計結果となっている。

アンケート方法における今後の課題

アカウントを受講生一人ひとりに発行し、個別のアカウント名でログオンする。ログオン名ごとにアンケート集計を行う。アカウントと受講暦のデータとリンクすることで、前述の問題点を解決可能と考えている。ただし、アカウントの大量登録については、手

作業で行うと大変な手間と時間を消費することになるので、後述のような工夫が必要である。

アカウントの大量登録

大量のアカウントを発行する事は、サーバ管理者にとって、大変な手間となる。時間の浪費だけでなく、登録時の入力間違えも発生しやすい。そこで、「Active Directory ユーザーとコンピュータ」を利用してアカウント登録するのではなく、Excel のオートフィル機能や文字列結合関数等を利用して、バッチファイル(bat)を作成し、サーバ上で実行することで、このような問題を解決することができる。以下に次年度を想定したバッチファイルのコマンド例を記述する。

アカウントの想定

受講生アカウント :200 人分(ssh001～ssh200)

教員アカウント :1 人(sst)

SSH2007 フォルダ :受講生のホームフォルダを作成するための共有フォルダ

受講生のホームフォルダ :SSH2007 の下位層に 200 人分(ssh001～ssh200)

提出用フォルダ :受講生が提出したファイルは、作成者のみがフルコントロールで、他の受講生が提出したファイルは編集や開くことができない。教員は、どのファイルに対してもフルコントロール。

初回ログオン :初期パスワードを ssh とし、初回ログオン時に受講生各自にパスワードを変更させることとする。

バッチファイル内のコマンド例

```
md "d:¥SSH¥SSH2007"
```

「SSH2007」フォルダを作成。

```
cacls d:¥SSH¥SSH2007 /g administrators:f
```

グループ administrators の「SSH2007」フォルダに対するアクセス権を「フルコントロール」に設定。

```
net group SSH2007 /add
```

グループ SSH2007 を作成。

```
md "d:¥SSH¥SSH2007¥提出用"
```

「SSH2007」フォルダの下位層に「提出用」フォルダを作成。

```
cacls d:¥SSH¥SSH2007¥提出用 /t /e /c /g sst:f
```

ユーザー sst の「提出用」フォルダに対するアクセス権を「フルコントロール」に設定。

```
cacls d:¥SSH¥SSH2007¥提出用 /t /e /c /g "creator owner":f
```

グループ creator owner の「提出用」フォルダに対するアクセス権を「フルコントロール」に設定。

```
cacls d:¥SSH¥SSH2007¥提出用 /t /e /c /g SSH2007:w
```

グループ SSH2007 の「提出用」フォルダに対するアクセス権を「書き込み」

許可に設定。

※ここからは、必要なユーザアカウントの数だけ処理を繰り返す必要がある。

```
md "d:¥SSH¥SSH2007¥ssh001"
```

「SSH2007」の下位層に「ssh001」フォルダを作成。

```
net user ssh001 ssh /add /homedir:¥¥Lsv2005¥SSH¥SSH2007¥ssh001
```

ユーザー ssh001 のアカウントを作成し、ホームフォルダのパスを ¥¥Lsv2005¥SSH¥SSH2007¥ssh001 に設定。初期パスワードは ssh とする。

```
cacls d:¥SSH¥SSH2007¥ssh001 /t /e /c /g ssh001:f
```

ユーザー ssh001 の「ssh001」フォルダに対するアクセス権を「フルコントロール」に設定。

```
net group SSH2007 ssh001 /add
```

グループ SSH2007 にユーザー ssh001 を追加。

```
cacls d:¥SSH¥SSH2007¥ssh001 /t /e /c /g sst:f
```

ユーザー sst の「ssh001」フォルダに対するアクセス権を「フルコントロール」に設定。

※繰り返しの処理は、ここで終了。

```
cacls d:¥SSH¥SSH2007 /e /c /g everyone:r
```

グループ everyone の「SSH2007」フォルダに対するアクセス権を「読み取り」に設定。この設定をしておくことで、同じ階層に対して間違った保存やフォルダ作成を防ぐ効果がある。

次年度に向けて

以上のように本年度に分かったアンケート方法についての問題点を、解決するための対策方法を確立することができた。次年度には、さらなる課題の洗い出しを行い、より効率的なアンケート方法を模索していき、他の分野への応用も考えていきたい。

資料１０ 課題研究・メカトロ 研究内容

４－１ コマでみられるトライボロジーの基本的な特性

塚本 将弘・細井圭祐

４－１－① 背景と目的

コマの歴史は古く、当時から遊びの道具として用いられてきた。漢字でかけば“独楽”となるようにひとりで楽しむ道具として扱われていたようである。その材種は古くは木材であったことは、日本各地の名産品からも推定される。江戸時代に入り、鋳造、精錬の技術が普及することに伴い、こまの材種は鉄製へと変化し、近年、“ベイブレード”の名称で児童に爆発的に普及したこまは樹脂性である。

コマには多様な遊び方（競技方法）が知られているが、多くの場合いかに長時間、回転を保持するかが勝敗を決める重要な要素である。こまの回転寿命を決める大事な要素として先端との床面の摩擦が挙げられる。摩擦に関する研究の歴史は古く、エジプト時代の壁画にも、ピラミッド建設時の石の運搬にも摩擦を下げ、負荷を軽減する手法が描かれている。摩擦には、必ずといってよいほど摩耗が伴う。また摩擦面には一般に油が供給されるので、この潤滑作用を考えることも重要である。これらの摩擦、摩耗、潤滑を総合的に取り扱う分野がトライボロジーである。今回、我々は、こまを用いた課題研究を通してトライボロジーに関する特性を評価した。

４－１－② 実験装置・方法

- ・ 台座(アルミ製 $\phi 80 \times 25\text{mm}$, R200mm)の上面にステンレス薄板(0.2mm)を貼る。
- ・ コマ(コマの先端には炭素鋼球 $\phi 8\text{mm}$ を使用)・回転装置・安定化電源。
- ・ 台座とコマ先は傷が付くので毎回アルコールで磨く。
- ・ 図1の写真のようにモータの軸をコマの上の部分に当ててコマを回転させる。
- ・ ある程度回転し、安定したら軸からコマを離す。
- ・ コマが倒れるまでの回転時間を計測する。
- ・ 同じモータの回転数で各3回実験をしてその計測された結果の平均値を出す。

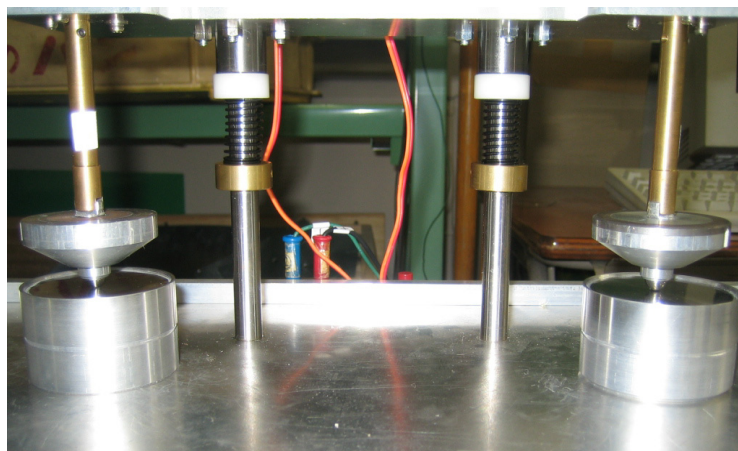


図1

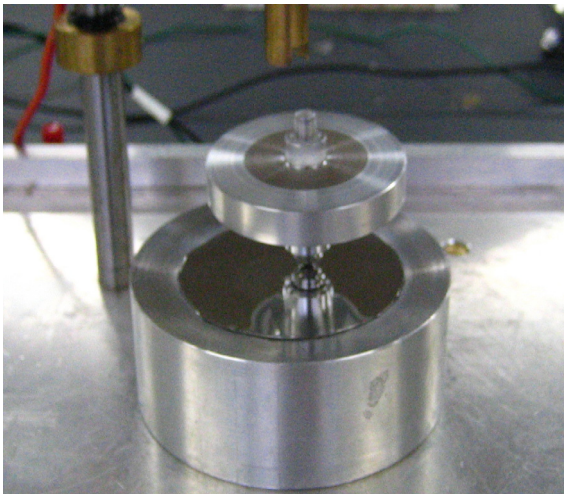


図2 コマが回転している様子

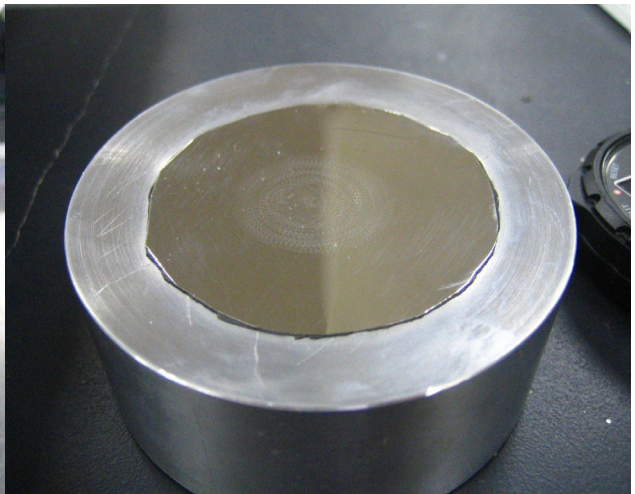
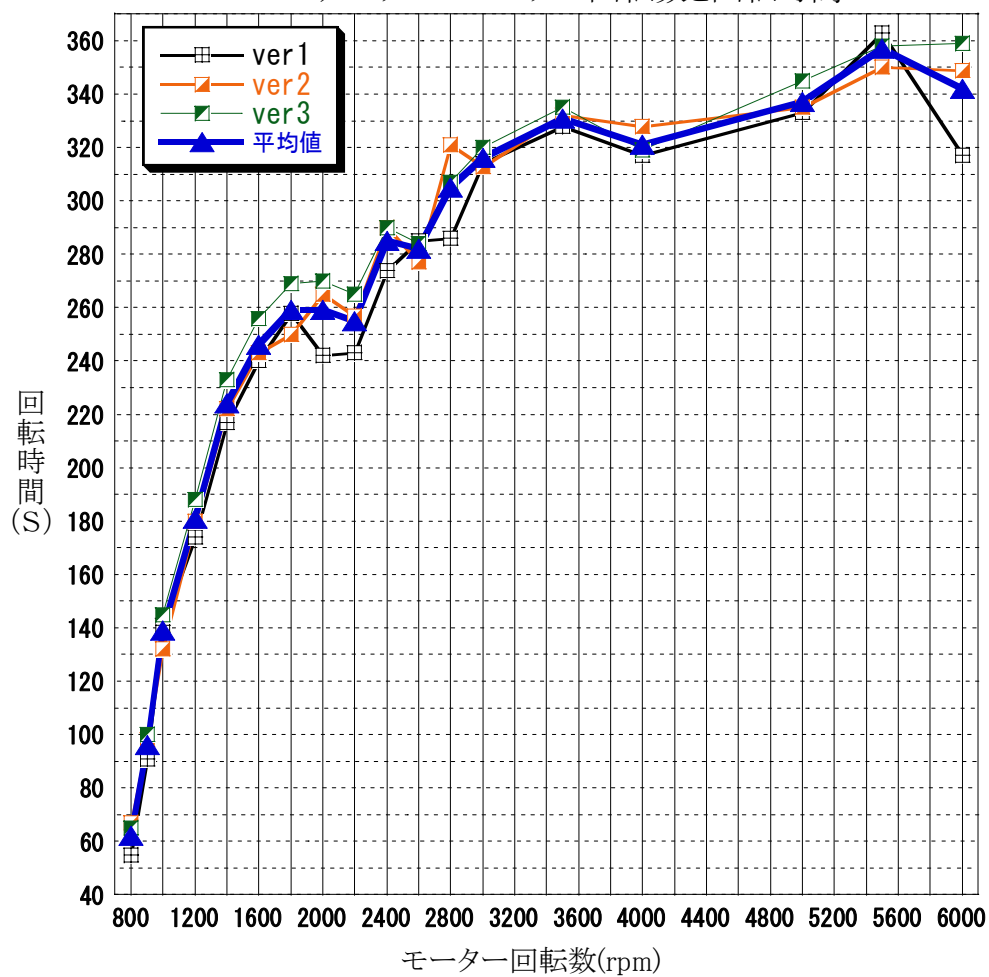


図3 台座

4-1-③ 1回目の実験結果

コマの回転数が低いとき回転時間は急に上がり、コマの回転数が高ければ高いほど回転時間はあまり伸びないことがわかった。原因はコマの回転数が高すぎることで、コマが不安定になり動き回ってしまい、その分エネルギーを消費し、結果回転時間があまり変わらなくなってしまった。

データ 1 モーター回転数と回転時間



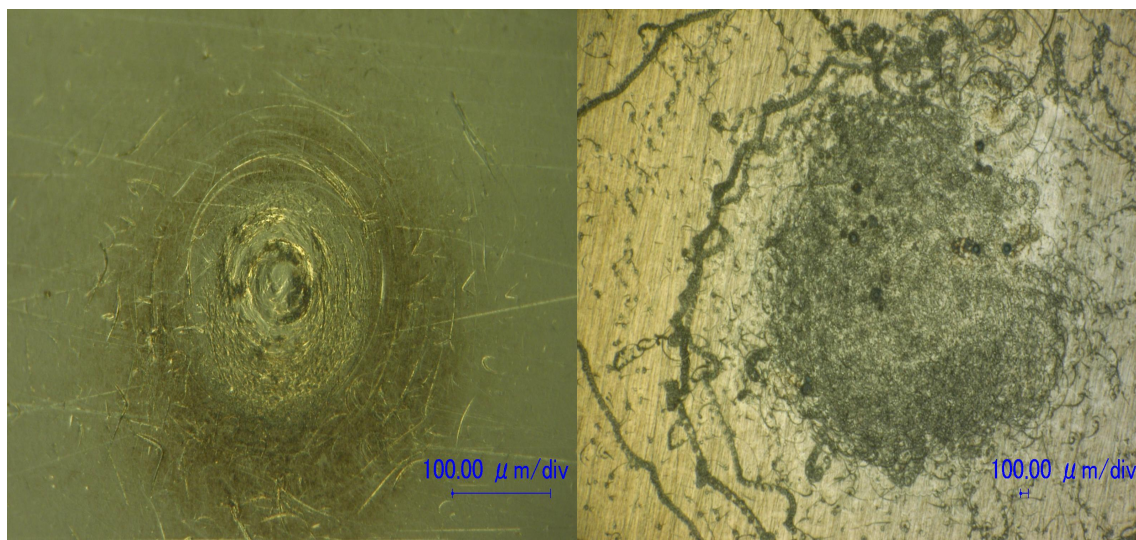


図5 一度使用後のコマ先 (500倍)

図6 一度使用後の台座 (50倍)

表1

	回転数 rpm	時間(秒)		時間(秒)
コマ先変更	2800	351	⇒	399
台・コマ先変更	1200	209	⇒	224

表1より, たった1度使用ただけでかなりの傷ができてしまい, その傷が回転時間にかなりの影響がでることがわかった。

4-1-④ 実験のやり直し

1回目の結果ではあまり正確とはいえないので, 次の条件を加えて再度実験をした。

- ・ 毎回コマ先を変える
- ・ 毎回台座をきれいにする

コマ先の傷を取ることができないので, 毎回無傷の鋼球に取り替える。

台座は紙ヤスリ(#400・#1000・#2000番)で研磨した後, 金属磨き材で磨き, さらにアルコール

で油分を拭き取る。

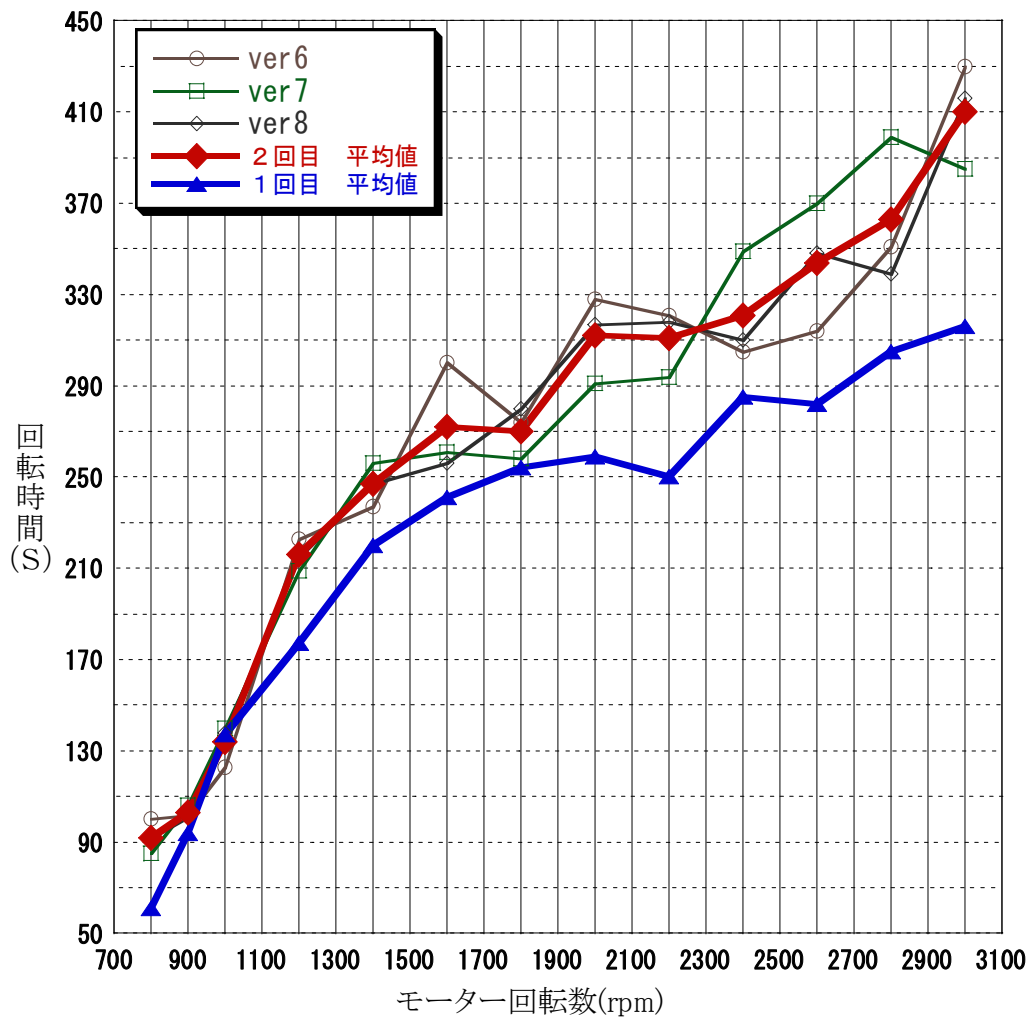
ティッシュで数十秒磨く。

4-1-⑤ 2回目の実験結果

全体的に1回目よりコマの回転時間が30秒ほど高くなっている。

この実験結果より, コマの先の傷の状態と, 台座の傷の状態が, コマの実験においてかなり影響することがわかった。

データ 2 モーター回転数と回転時間



4-1-⑥ 考察

今回の実験で色々な発見をすることができた。単に同じ作業の繰り返しから新しい発見を見つけることができて、とても面白い体験をできた。例えば、目で見ると金属光沢があって傷がなくてきれいに見えていたコマ先が実は顕微鏡(70倍)でみると、とても傷だらけで、たった約 $1\mu\text{m}$ ($1/1000\text{mm}$) の傷で実験結果に大きな影響を与えていたことが発見できたときはとても感動した。そして、回転数をだんだんふやしていくと、回転時間が高くならなかったのも、今回はこれ以上あがらないと予測し、打ち切った。次回にはもっと正確なデータが取れるように研究をがんばりたいと思う。単調な作業だが、ねばり強く実験をすることによっておもしろい実験結果を得られることができたので、これからの研究でもさらに成果が上がるように努力していきたい。

4-1-⑦ 課題

- ・ 回転時間に対してどの回転数が、一番エネルギーが少なく、効率が良いかを調べる。
- ・ コマ先と台座が完全な無傷状態(小さな傷やサビがない状態)で実験したい。
- ・ 回転数をさらに高く(1万回転以上)し、回転時間が延びるかを実験したい。

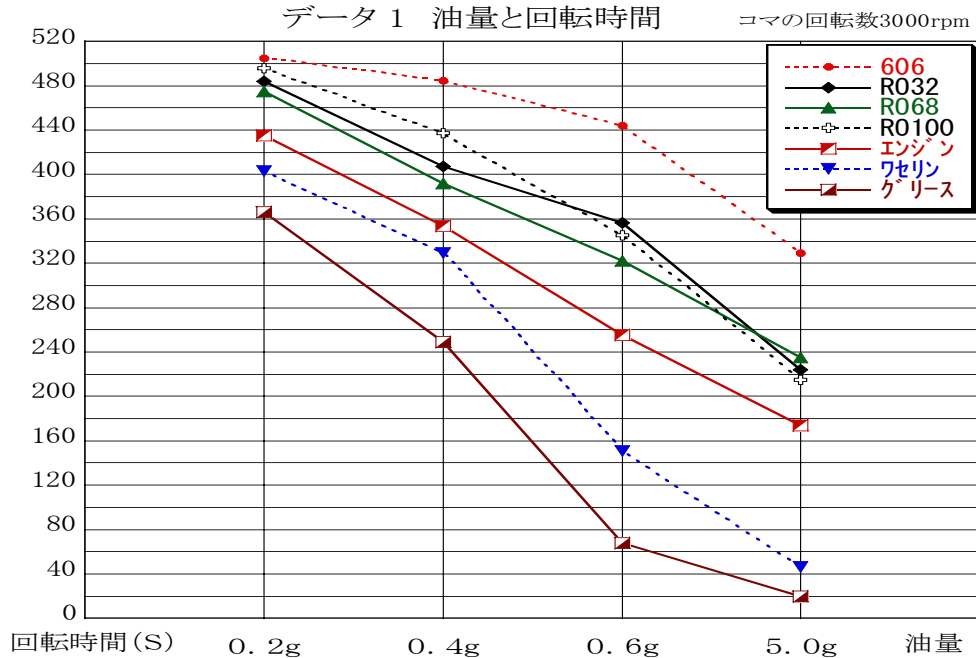
※ rpm→回転速さの単位 (1分間の回転数)

4-2. トライボロジーにおける油の役割

梅基 哲矢

4-2-① 背景

すべりの悪い(摩擦の大きい)場合、油やろうそくを塗って摩擦を下げることは、古くから知られていることの一つである。一口に油といってもその種類は非常に多い。また、“油切れ”という



言葉があるように、油の量も摩擦を考える上で重要である。そこで、油の量と摩擦の関係を調べるために、先と同じコマの実験装置を用いて実験を行った。

4-2-② 内容

コマ先に鋼球を付け台座の上でコマを回し、回転時間を測定するという実験を行った。コマを回すと、コマ先の鋼球と台座の接している部分に摩擦が発生したり、摩擦面に摩耗がおき鋼球が削られたり、コマの回転による台座面が傷つくことにより、回転時間が変化する。

4-2-③ 実験

油量は 0.2・0.4・0.6・5.0g の4パターン、粘着力の異なった油類を7種類使用し、コマの回転数は3000・2500rpm(※)の状態の2パターン計 56 パターンを各 5 回ずつ行い測定、回転時間の平均値を算出した。なお、実験で使用した鋼球及び油類の詳細は次の通り。

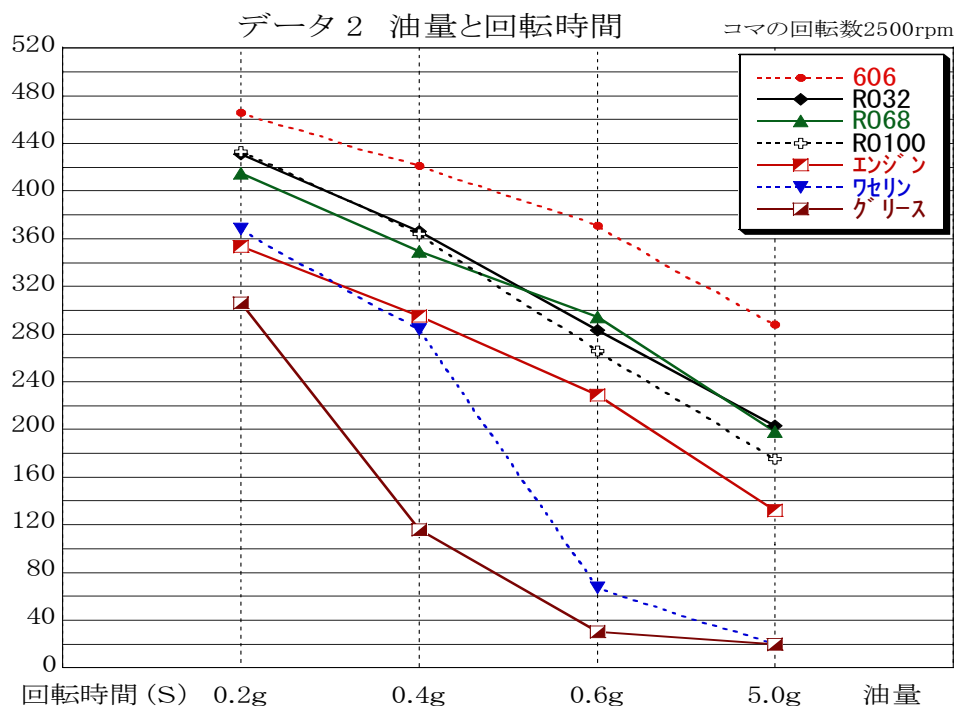
鋼球…ステンレス製(SUS 3/8) 直径 9.525^φmm

油類…日石三菱FBKオイルR032, 日石三菱FBKオイルR068, 日石三菱FBKオイルR0100, 日石三菱用四輪エンジン用オイル, 日石三菱グリース AP2, Rust. Lick 606, 白色ワセリン

4-2-④ 実験結果

3000rpm・2500rpmの状態ともに(以下データ 1・2参照), 粘着力が7種類の油の中で最も粘力が小さく油量の少ない606が最も長く回転することが分かった。また、この条件よりも

油量を増したり粘着力を強めたりすると、コマの回転する時間が短くなることも分かった。この結果から油量を増やしたり粘着力を強めたりすることにより鋼球に対する摩擦抵抗が大きくなり、その結果回転時間が短くなったと考えられる。



4-2-⑤ 考察・実験での課題

油量と油の粘着力との関係について以外についても、2点気づいた事がある。1点目は、コマが台座の上で三角形や四角形、五角形を描くことがしばしばあったこと。2点目は、実験で一度使用した油を一晩中台座に塗ったままにしておき翌日誤ってそのまま使用したところ、回転時間が大幅に短くなったことである。2点とも原因はわからないが仮説として、温度や湿度、摩擦抵抗と何らかの関係があると思われる。

(実験での課題)

RO32・RO68・RO100の油は粘着力が異なるため回転時間に差が出るはずなのに、コマに対して他の油のときと比べて床の振動や風の抵抗によって回転時間が短くなり、その結果正確な回転時間を算出できなかったこと。

4-2-⑥ 次回実験への課題

今回の実験によって些細な変化によって回転時間変化することに驚いた。これからは、実験での課題であるや床の振動や風の抵抗をなるべく減らし、実験中に発見した三角形や四角形、五角形を描くわけや一度使用し一晩そのままにしておいた油を翌日使用した際、回転時間が大幅に短くなった理由を調べていきたいと思う。

※ rpm→回転速さの単位 (1 分間の回転数)

5—1 ロボットアーム

川久保美穂・塚本将弘

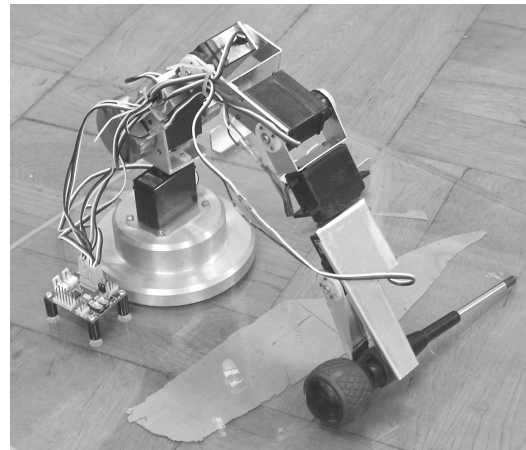
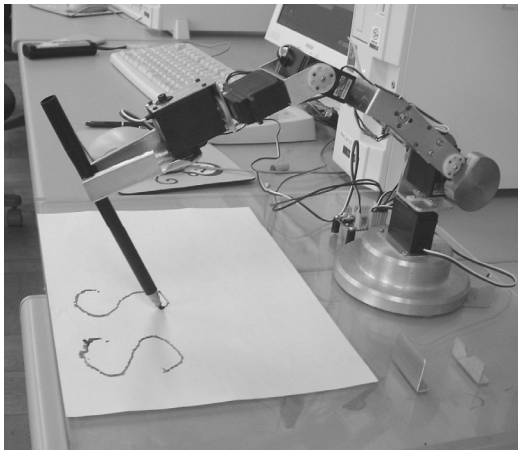
5—1—① はじめに

- ・ロボット王国と呼ばれる日本
- ・中部地区工業の繁栄

私たちは、将来の科学技術の発展の主役として、ロボットの研究・開発に取り組んだ

5—1—② 目的

産業用ロボットの基本動作を研究するために、関節付きアームであるロボットアームを設計・製作



5—1—③ ロボットアームとは

ロボットアームとは、固定台に取り付けられた機械式アームである

- ・アームは、6つの関節部でつながれた7部位で構成
- ・各ジョイント部はそれぞれ独立した動きをする装置により制御

産業用のアームでは、エンドエフェクタと呼ばれる手の部分を変化させることによって、多用されている

5—1—④ 今回の開発目標

- ・質量200gまで、直径5cmまでのものを持ち上げて、プログラム通りに動かすことができる
- ・ペンを持たせて、簡単な文字を書かせる

サーボモータ		
	近藤科学 KRS768ICS	SANWA SX-101Z
寸法	41×35×21mm	39×20×36mm
重量	45グラム	45グラム
スピード	0.17sec/60° (6V)	0.18sec/60° (6V)
出力トルク	8.7kg・cm (6V)	3.3kg・cm (6V)

5—1—⑤ 製作にあたり

サイズの決定

設計図

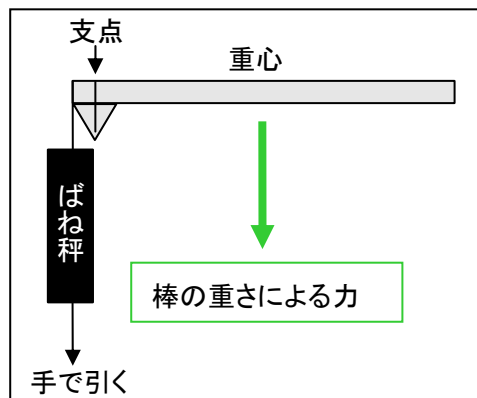
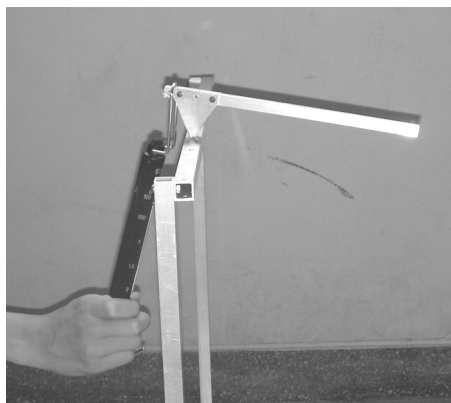
必要移動距離50cmがモータトルク8.7kg・cm
によって得られるようにする

5—1—⑥ サイズ決定のための実験

・トルクについての実験

任意の長さにかかる力の大きさの測定

調べた長さ: 50~90cm
力を量るもの: ばね秤

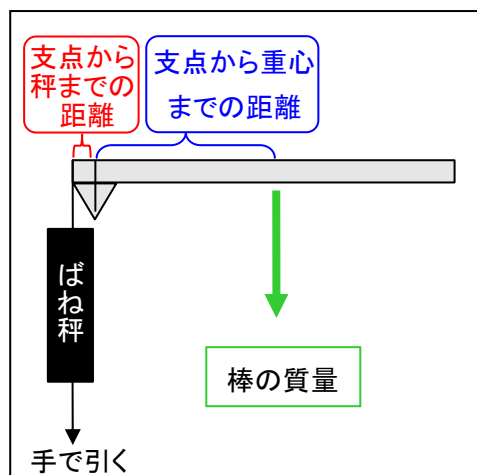


5—1—⑦ 理論値の導出方法

モーメントのつりあいの関係を用いた

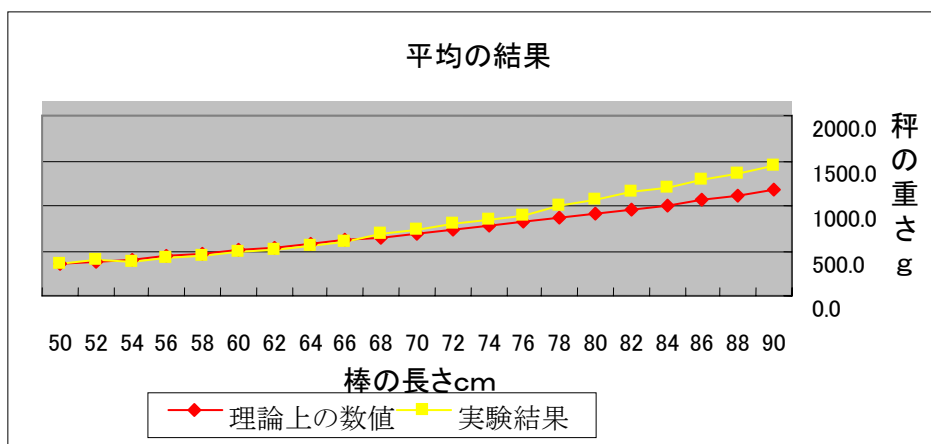
$$\text{ばね秤の理論値 (g)} = \frac{\text{支点から重心までの距離 (cm)} \times \text{棒の質量 (g)}}{\text{支点から秤までの距離 (cm)}}$$

*この実験では「支点から秤までの距離」は3cm。



実験値だけでなく、理論値での検証にも取り組んだ

5—1—⑧ サイズ決定のための実験結果

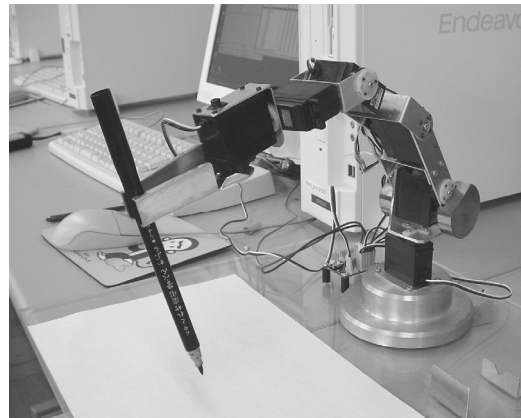


5-1-⑨ ロボットが文字を書くために

今回は「SSH」という文字を書くことを目指した

・プログラム制御による動作決定

- 1, ペンを持つ
- 2, ペンを持ちかえる
- 3, 「SSH」と書く
- 4, ペンを置く



5-1-⑩ 文字を書くにあたっての問題点

- ・「SSH」の文字のプログラムについて
- ・ペンを紙に押し付けるアームの力の制御



- ・「SSH」の文字は細分化し、プログラムを簡易化
- ・ペンを筆ペンにすることによって解決

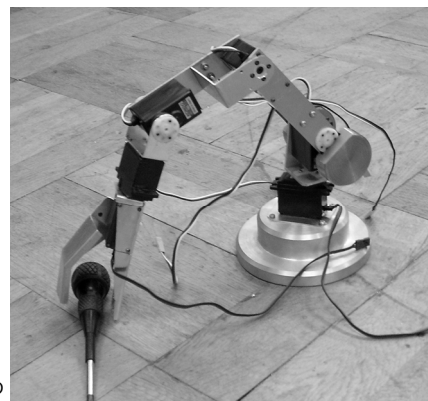
5-1-⑪ 今後の課題

- ・ペンを紙に押しつける力の加減問題（一般のペンを使う問題）
- ・サーボモータの異常振動問題（アームの長さの最適化の問題）
- ・ロボットアーム障害物回避問題（センサを取り付けて制御する問題）

5-1-⑫ ペンを紙に押しつける力の加減問題

・予想されること

ボールペンの場合→圧力が問題になる
本物の筆の場合→圧力とスピードが問題になる
サインペンの場合→何とか制御できた



5-1-⑬ サーボモータの異常振動問題

・予想されること

モータにかかる（一様でない）力によって発生する
アームの形状によって、モータにかかる力が変わってくる
サーボモータの電圧が関わってくる

・今回の対処法

サーボモータの電圧を下げた

5—1—⑭ ロボットアーム障害物回避問題

・今後の課題

赤外線センサ・超音波センサによる制御を目指し、開発を続ける

5—1—⑮ 課題を解決すると

- ・力加減制御センサをロボットハンドなどに応用できる
- ・障害物回避センサを視覚障害者用のステッキに応用することができる
- ・異常振動問題解決によってスムーズな動きを実現する

駆動モータ：近藤科学 KRS768ICS×6

：SANWA SX-101Z×1

制御：近藤科学 ロボット用コントロール RCB×1

PC接続形式：RS232C

フレーム：アルミ板 A5052（板厚:t 1.0, t 2.0）

○参考文献

- ・発行所 デアゴスティーニ MY Robot(6月・7月号)
- ・株式会社ナツメ社 図解解説 ロボット

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)