

文部科学省指定

スーパーサイエンスハイスクール

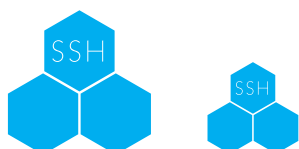
平成 23 年度 研究開発実施報告書

(平成 23 年度指定・第 1 年次)



平成 24 年 3 月

私立名城大学附属高等学校



本校は大正 15 年に名古屋高等理工科講習所として開学しました。開学 80 周年を迎えた平成 18 年度に、中部地区の私立高校としては初めて、文部科学省のスーパーサイエンスハイスクールに指定され、開学 85 周年の平成 23 年度には、第 2 期の指定を受けられたことは、先の研究開発の成果が認められ、新たな期待を寄せられたと身が引き締まる思いであります。

第 2 期は「高大協同による国際的科学リーダーの育成 ～メンタルリテラシーとサロンの学習による学び力の養成」を研究開発課題に掲げました。高大連携をさらに強め高大協同へ、生きることの根本に関わるメンタルリテラシーに注目し、キャリア教育に力点を置くことで、主体的な学びを育みながらゴールを目指します。さらなる飛躍のため、これまでの研究成果を一段引き上げること、そして規模を広げ、校内外へと普及に重点を置いて取り組んでまいります。

第 2 期の初年度である平成 23 年度は、スーパーサイエンスクラスのエデュケーションを見直し、さらに第 1 期のスーパーサイエンスコースで培ったノウハウを普通科理系の全体に展開する準備を行いました。また、中核拠点事業の位置づけで、本校のサロン的な新しい学びの普及の一環として、愛知県下の高等学校に広く呼びかけコア SSH 事業の枠組みにおいて、「ハイレベル数学講座」を実施しました。この企画は、本校とあいち科学技術教育推進協議会との主催という公立と私立の協同により実現することができました。嬉しいことに数学におけるこのような試みは日本初の企画であったことを知りました。さらには、日本初の取り組みとして UAE のドバイにて、スーパーサイエンス海外研修を実施し中東との教育交流を行うことができました。

日々、世の中は変化しています。教育現場にもその変化への対応が求められています。と同時に、質的な要求は高まっています。スーパーサイエンス事業では、生徒達にとっては未来の科学技術関係人材になる環境が整えられ、教員にとっては研鑽を積む機会が与えられることで指導的人材は着実に育ちつつあります。過去 5 年の研究を通じて得ることができた成果と学校間の絆とも言える強い連携体制を活かし、これからもスーパーサイエンスハイスクール事業に真摯に取り組み、普及に努めます。

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



平成23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	高大協同による国際的科学リーダーの育成 ～メンタルリテラシーの向上とサロンの学習による学び力の養成～ ① 高大協同によるキャリア支援と高大接続 ② 高大協同によるリメディアル教育の充実 ③ 産学協同による研究発表会の開催と人材育成
② 研究開発の概要	高大・産学の協同により主体的な学びを育み、キャリア支援を行い、国際的科学リーダーを育成する。 主な対象者には、第1学年の入門科目「スーパーサイエンスⅠ」で、創造的学習法マインドマップを用い、キャリアのきっかけを与えビジョンメイキングをするとともに、メンタルリテラシーと学びのベーススキルを養成する。第2学年以降はサロンの学習の要素を取り入れたスーパーサイエンス教科により、科学技術関係のキャリアを具体化し、メンタルリテラシーと科学リテラシーの向上を目指す。検証はテストや検定、観点別評価やアンケート結果による統計学的手法を用いる。一部、脳科学的なアプローチを試みる。海外研修では国際感覚を養う。 また、高大連携講座・フィールドワーク等の多方面からの学びを通じて、幅広い人材育成を行う。さらに、中核的役割を担うためSSH東海地区フェスタを継続実施し、成果普及等に努め、国際コンテストへと人材を導く。また、数理教育研究会を置き、シラバスの高大接続を研究する。
③ 平成23年度実施規模	高大連携講座やサロンなどの入門的な取組は全校生徒を対象に希望制で実施する。通年にわたって主な対象となる生徒は普通科1年特別進学クラスと一般進学クラスの471名、普通科2年スーパーサイエンスクラス29名および3年スーパーサイエンスクラス35名である。主たる対象者の合計は535名である。
④ 研究開発内容	○研究計画 (1) 第一年次（平成23年度） 旧SSHで明らかになった課題を解消するための取組として、1年生に対して、「SSI」を実施する。2・3年生の学校設定科目については旧SSHの計画通り実施する。次年度に向けてスーパーサイエンスコース（以下、「SSコース」という）の選抜と設置準備を行う。あわせて、次年度普通科2年生一般進学理系（テクノサイエンス・ライフサイエンス・バイオサイエンス）（以下、「新理系」という）の学校設定科目「SSⅡ」の実施へ向けて年間計画の調整を行う。教育課程外の取組はすべて実施する。また、平成24年度入学生の教育課程を完成する。 (2) 第二年次（平成24年度） 2年生にSSコースと普通科一般進学に新理系（ライフサイエンス・バイオサイエンス・テクノサイエンス）を設置する。それぞれに学校設定科目を設置する。特に旧SSHの成果普及と1年生の「SSI」で育成した力を発展させるための取組として「SSⅡ」を初めて実施する。 1年生に対しては、第一年次の検証、評価をもとに検討し、改善した内容を計画に従って実施する。教育課程外の取組はすべて実施する。次年度に向けて、平成25年度入学生を対象にSSコース（以下、「新SSコース」という）の募集計画を推進する。また、平成25年度入学生の教育課程を完成する。 (3) 第三年次（平成25年度） 初めて1年生にSSコース（新SSコース）を設置し、3年間を通してスーパーサイエンスに特化した教育を始める。2年生・3年生に対しては、第二年次の検証、評価をもとに検討し、改善した内容を計画に従って実施する。特に、3年生については、SSHの3年間の取組の成果を進学結果等も含め、SSコース、新

理系について検証する。教育課程外の実施はすべて実施する。SSHの完成年度となるため、検証・評価をもとに計画全体の見直しと改善計画の作成を行う。

(4) 第四年次（平成 26 年度）

第三年次の検証，評価をもとに検討した改善計画に従って計画を推進する。教育課程外の実施はすべて実施する。2 年生については，新 SS コースと前年次までの SS コース，新理系を比較することにより，その特徴を検証する。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。次期 SSH 申請に向けて準備を行う。SSH の卒業生の追跡調査を行う。

(5) 第五年次（平成 27 年度）

第四年次の検証，評価をもとに検討し，改善した内容を計画に従って実施する。教育課程外の実施はすべて実施する。特に新 SS コースの 3 年生については，SSH の 3 年間の取組の成果を進学結果等も含め，SS コース，新理系について検証する。研究の最終年度として，これまでの成果をまとめ，研究収録を作成する。次期 SSH 申請に向けて準備を行う。SSH の卒業生の追跡調査を行う。

重点事項の研究計画

	学校設定科目		コース編成		研究組織	
	SSI	SS II	新 SS	新理系	数理教育研究会	国際バカロレア研究会
第一年次	実施	準備	準備	準備	準備	準備
第二年次	検証	実施	設置	設置	設置	設置
第三年次	まとめ	検証	検証	検証	実施	実施
第四年次	普及	まとめ	まとめ	まとめ	検証	検証
第五年次		普及			まとめ	まとめ

● SS I・SS II

学校設定科目として平成 23 年度以降の教育課程で新設する「スーパーサイエンス I・II」で，I については普通科 1 年を対象として入門科目として，II については普通科 2 年理系を対象として，第 1 期指定のスーパーサイエンス教科のノウハウを内部的に普及する。

●コース編成 新 SS（スーパーサイエンス）

第 1 期指定でも設置していたスーパーサイエンスコースを見直し，教育課程も見直した。

●コース編成 新理系

第 1 期指定でも設置していたスーパーサイエンスコースを見直し，教育課程も見直した。

●数理教育研究会

研究開発課題の②高大協同によるリメディアル教育の充実にあたり，主に名城大学理系学部と連携して教育課程の開発を行う組織。

●国際バカロレア研究会

研究開発課題の国際的科学リーダーの育成のために調査研究を行う組織。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

(1) 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

平成 22 年度入学の普通科スーパーサイエンス 3 年生を対象に「情報」2 単位を「物理 II」または「生物 II」1 単位，学校設定科目「科学英語」1 単位に振り替える。これは平成 18 年度に指定された 1 期目に入学した生徒であり，理科や学校設定科目の授業の中で実験に関するデータ処理や英語に関するプレゼンテーション等を学び，「情報」の内容はこれにより代替され则认为するためである。

	物理 II または生物 II	科学英語
3 年生	1 単位	1 単位
代替科目	情報（2 単位）	

平成 23・24 年度入学学生は，普通科 1 年生一般進学，スーパーサイエンス，特別進学を対象に，「総合的な学習の時間」1 単位を利用し，「スーパーサイエンス I」を履修する。普通科 2 年生一般進学のテクノサイエンス，ライフサイエンス，バイオサイエンスを対象に「総合的な学習の時間」2 単位を利用し，「スーパーサイエンス II」を履修する。普通科 2 年生スーパーサイエンスを対象に「総合的な学習の時間」を利用し，「先端科学」・「数理特論」を履修する。

	スーパーサイエンスⅠ	スーパーサイエンスⅡ	先端科学および数理特論	
1年生	1単位			
2年生		2単位	1単位	1単位
代替科目	総合的な学習 (1単位)	総合的な学習 (2単位)	総合的な学習 (2単位)	

平成 24 年度入学生の普通科スーパーサイエンス第 3 学年を対象に「情報」2 単位を学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」1 単位と「科学英語」1 単位に振り替える。理科や学校設定科目の授業の中で実験に関するデータ処理や英語に関するプレゼンテーション等を学び、「情報」の内容はこれにより代替されを考えるためである。(資料 1 教育課程表を参照)

	スーパーサイエンスラボ	科学英語
3年生	1単位	1単位
代替科目	情報 (2単位)	

○平成 23 年度の教育課程の内容

学校設定教科としてスーパーサイエンス教科を設置し、その科目として、以下のように実施した。

対象：普通科 1 年生一般進学クラス・特別進学クラス（平成 23 年度入学生）

スーパーサイエンスⅠ（1 単位）

対象：普通科 2 年生スーパーサイエンスコース（平成 22 年度入学生）

先端科学・数理特論・バイオサイエンス特論・課題研究（各 1 単位）

対象：普通科 3 年生スーパーサイエンスコース（平成 21 年度入学生）

科学英語（1 単位）・課題研究（2 単位）

○具体的な研究事項・活動内容

重点事項① 高大協同によるキャリア支援と高大接続

(1) 学校設定科目

新科目「スーパーサイエンスⅠ」を実施した。ここでは学びのベーススキルの向上とメンタルリテラシーの向上の指導法について研究した。また、次年度より展開する「スーパーサイエンスⅡ」の準備を行った。他にも第 1 期指定で実施した学校設定科目を実施した。

(2) サロン

校内で実施してきたサロンを公開し、特に中核的拠点的な取組みとして、コア SSH 事業で「ハイレベル数学」を日本初の試みとして実施した。

(3) 高大連携講座

文理融合の推進として、裁判所傍聴を実施した。東日本大震災を受けて、「地震とエネルギー」をテーマに講演を実施、JST 元理事長 北澤氏を招聘した。

(4) 海外研修

UAE 海外研修を実施した。UAE との教育交流は日本初の試みであった。また、他校と連携し IWF ルイストンポーター研修・セントポールズ研修に参加した。

(5) フィールドワーク

8 月の生徒研究発表会の見学および関西近郊の研究所・大学において実習・見学を実施した。

(6) 科学系部活動

各種研究発表会やコンテストに参加した。近隣の小学校・幼稚園・保育園でボランティア活動を行った。

(7) 国際バカロレアの調査研究

国際バカロレアの教育手法や評価法についての調査研究のため先進校を視察（玉川学園）。

重点事項② 高大協同によるリメディアル教育の充実

(8) 数理教育研究会

本校教諭が数理教育研究会（福井大学）に所属し、SSH の事例を普及し他大の活動事例を調査研究した。

また、名城大学との協同組織編成の準備を行った。平成 24 年度以降に本格的な活動を開始する。

重点事項③ 産学協同による研究発表会の開催と人材育成

(9) 研究交流・成果普及

SSH 東海地区フェスタを開催した。また、他校と連携し IWF・科学三昧 in 愛知に参加した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

●学校設定科目

新科目「スーパーサイエンス I」中日新聞社主催の新聞切り抜きコンテストで 1 点の佳作と 10 点の努力賞が授与された。また、JICA より国際化を考えるエッセイに応募した功績が認められ、学校賞を授与された。

科目「スーパーサイエンスラボ」研究開発の成果発表の場（JST 主催の生徒研究発表会）でロボット班「充電式懐中電灯の研究開発」がポスター発表賞を受賞した。国際的な成果発表の場（IWF,IWF-mini）でバイオレメディエーション班が英語で研究発表を行った。ロボット班がテクノ愛 2011 にて入賞した。

●サロン

コア SSH 事業で「ハイレベル数学」を日本初の試みとして実施した。

●高大連携講座

東日本大震災を受けて、「地震とエネルギー」をテーマに講演を実施、JST 元理事長 北澤氏を招聘した。

●海外研修

UAE 海外研修を実施した。UAE との教育交流は日本初の試みであった。

●科学系部活動

各種研究発表会やコンテストに参加した。近隣の小学校・幼稚園・保育園でボランティア活動を行った。自然科学部の科学ボランティアの活動が認められ JST 主催の「平成 23 年度科学コミュニケーション連携推進事業 草の根型プログラム」に採択された。メカトロ部がテクノ愛 2011 に応募し「シャカシャカライト」が入賞した。WRO Japan 決勝大会に出場した。坊ちゃん科学賞で入賞した。

●SSH 修了生

スーパーサイエンスコースの修了生のうち名城大学農学部へ進学する 5 名が SSH 修了生受け入れ制度を利用して、早期の研究室所属をすることになった。

●効果 主たる対象が第 1 期の初年次 82 名から今年度は 535 名へと 6 倍以上の増加となった。

○実施上の課題と今後の取組

●学校設定科目

従来、検証に用いた創造性テストと同様な因子間創刊が得られたスーパーサイエンステストであるが、次年度以降も妥当性の検証が必要である。また、メンタルリテラシーの測定として脳科学的手法を取り入れ、測定方法を確立することが課題である。

新科目「スーパーサイエンス I」ではベーススキル測定方法の精度を向上させることが課題である。キャリア支援の充実が課題である。科目「スーパーサイエンスラボ」ではアカデミックスキルの向上のための指導法の改良や評価の定量化が課題である。さらに受賞数を増やすべく研究内容と発表の質の向上が課題である。

●サロン

校内で実施してきたサロンを公開し、普及することが課題である。

●高大連携講座

講座を通じてキャリア支援をさらに充実させることとコミュニケーション力を育むことが課題である。

●海外研修

事前・事後の指導を通じた会話を中心として語学力のさらなる向上が課題である。訪問地の事前の情報収集を充実させること、IWOE の規模の拡大と継続が課題である。

●フィールドワーク

アンケートでは参加者の 50%程度にしか強い影響を与えられなかった。事前・事後指導を通じて科学系人材へのキャリア支援のさらなる充実が課題である。あるいは別の手法を検討する必要がある。

●科学系部活動

研究活動の充実と各種コンテストの発表・受賞を増やす等が課題である。

●評価

意識調査の結果より、生徒の 50%が国際性に効果なしと回答しており、国際性の涵養が課題である。保護者によれば、国際性の涵養に加えて、就職探しへの効果を求めていることがわかる。キャリア支援と国際性の涵養が課題である。

平成 23 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) 学校設定科目 スーパーサイエンステストによる評価の結果, 1 年生にキャリア意識にやや影響を与えた(本文 p17)。また, マインドマップはメンタルリテラシーの向上はチームによる課題解決に寄与するという結果が得られた(本文 p18) ●新科目「スーパーサイエンス I」(本文 p25) 中日新聞社主催の新聞切り抜きコンテストで 1 点の佳作と 10 点の努力賞が授与された。また, JICA より国際化を考えるエッセイに応募した功績が認められ, 学校賞を授与された。 ●科目「スーパーサイエンスラボ」(本文 p28, 29) 研究開発の成果発表の場 (JST 主催の生徒研究発表会) でロボット班「充電式懐中電灯の研究開発」がポスター発表賞を受賞した。国際的な成果発表の場 (IWF,IWF-mini) でバイオレメディエーション班が英語で研究発表を行った。ロボット班がテクノ愛 2011 にて入賞した。 ●科目「先端科学」(本文 p33) マインドマップによる講義の聴講と清書によるリマインドが理解を深めることがわかった。受講者の 75%がマインドマップの利用により書く能力が高まった, 89.7%が聞く力が高まったと回答し, 89.7%が興味関心が高まったと回答している。 ●科目「数理特論」(本文 p37) 模擬試験の数学の成績が偏差値平均が 3 ポイント向上した。生徒アンケートによれば, 科目の目的である「数学と物理の融合」に奏効した。 ●科目「バイオサイエンス」(本文 p40) 模擬試験の生物・化学の成績が他コースに比べ偏差値平均 5 ~ 10 ポイント高かったことから基礎学力の定着ができた。授業内容を大学レベルの内容に発展させ, なおかつ理解される指導ができた。 ●科目「科学英語」(本文 p43) 理系分野の文章や数字・元素記号などを主体的に学ぶ姿勢が見受けれた。英語ディベートに挑戦した。 (2) サロン (本文 p46) 校内で実施してきたサロンを公開し, 特に中核的拠点的な取組みとして, コア SSH 事業で「ハイレベル数学」を日本初の試みとして実施した。成果物として「サロンノススメ」を刊行する準備が整った。 (3) 高大連携講座 (本文 p49) 文理融合の推進として, 裁判所傍聴を実施した。東日本大震災を受けて, 「地震とエネルギー」をテーマに講演を実施, JST 元理事長 北澤氏を招聘した。 (4) 海外研修 (本文 p48,49) UAE 海外研修を実施した。UAE との教育交流は日本初の試みであった。アンケートより参加者の 90%が語学の重要性を強く認識し, 80%が語学力の向上実感を持っている。また, 他校と連携し IWF ルイストンポーター研修・セントポールズ研修に参加した。 (5) フィールドワーク (本文 p59) 訪問地でのグループワークが理解を深めた。聞く・学びあう・表現する力の養成に奏効した。 (6) 科学系部活動 (本文 p62,63) 各種研究発表会やコンテストに参加した。近隣の小学校・幼稚園・保育園でボランティア活動を行った。自然科学部の科学ボランティアの活動が認められ JST 主催の「平成 23 年度科学コミュニケーション連携推進事業 草の根型プログラム」に採択された。メカトロ部がテクノ愛 2011 に応募し「シャカシャカライト」が入賞した。WRO Japan 決勝大会に出場した。坊ちゃん科学賞で入賞した。 (7) SSH 修了生 スーパーサイエンスコースの修了生のうち名城大学農学部へ進学する 5 名が SSH 修了生受け入れ制度を利用して, 早期の研究室所属をすることになった。 (8) 効果と評価 (本文 p70,71) 主たる対象が第 1 期の初年次 82 名から今年度は 535 名へと 6 倍以上の増加となった。	

(1) 学校設定科目

従来、検証に用いた創造性テストと同様な因子間創刊が得られたスーパーサイエンステストであるが、次年度以降も妥当性の検証が必要である(本文 p18)。また、メンタルリテラシーの測定として脳科学的手法を取り入れ、測定方法を確立することが課題である(本文 p19)。

●新科目「スーパーサイエンス I」(本文 p25)

ベーススキル測定方法の精度を向上させることが課題である。キャリア支援の充実が課題である。

●科目「スーパーサイエンスラボ」(本文 p29)

アカデミックスキルの向上のための指導法の改良や評価の定量化が課題である。さらに受賞数を増やすべく研究内容と発表の質の向上が課題である。

●科目「先端科学」(本文 p33)

国語力検定の評価と授業評価が十分に符合しないため、評価方法について検証と改善が必要である。

●科目「数理特論」(本文 p37)

微分や二次曲線などの分野で計算力向上のための方策が課題である。

●科目「バイオサイエンス」(本文 p40)

教材の改良を加え、普及のための成果物として刊行することが課題である。論述や討論、発信など力を養成することが次の次元を目指すための課題である。

●科目「科学英語」(本文 p43)

英文作成と英語ディベートの指導に取り組む。

(2) サロン (本文 p46)

校内で実施してきたサロンを公開し、普及することが課題である。

(3) 高大連携講座 (本文 p49)

講座を通じてキャリア支援をさらに充実させることとコミュニケーション力を育むことが課題である。

(4) 海外研修 (本文 p48,49)

事前・事後の指導を通じた会話を中心として語学力のさらなる向上が課題である。訪問地の事前の情報収集を充実させること、IWOFF の規模の拡大と継続が課題である。

(5) フィールドワーク (本文 p59)

アンケートでは参加者の 50%程度にしか強い影響を与えられなかった。事前・事後指導を通じて科学系人材へのキャリア支援のさらなる充実が課題である。あるいは別の手法を検討する必要がある。

(6) 科学系部活動 (本文 p62,63)

研究活動の充実と各種コンテストの発表・受賞を増やす等が課題である。

(7) SSH 修了生

高大の協同により研究室に配属された学生をフォローすることが課題である。

(8) 効果と評価 (本文 p70,71)

意識調査の結果より、生徒の 50%が国際性に効果なしと回答しており、国際性の涵養が課題である。保護者によれば、国際性の涵養に加えて、就職探しへの効果を求めていることがわかる。キャリア支援と国際性の涵養が課題である。

目 次

第 1 編 研究開発課題

第 1 章	研究開発の経緯	10
第 2 章	研究開発の概要	13
第 3 章	研究開発の内容・方法・検証	14

第 2 編 研究開発の内容・方法・検証

第 1 章	高大協同によるキャリア支援と高大接続	22
第 1 節	学校設定教科	22
1-1	スーパーサイエンス I	23
1-2	スーパーサイエンス II	26
1-3	スーパーサイエンスラボ	28
1-4	先端科学	30
1-5	数理特論	34
1-6	バイオサイエンス	38
1-7	科学英語	41
第 2 節	サロン	44
第 3 節	高大連携講座	47
第 4 節	SSH 海外研修@ UAE	50
第 5 節	フィールドワーク	57
5-1	スーパーサイエンス研修ツアー	57
第 6 節	科学系部活動	60
6-1	自然科学部	60
6-2	メカトロ部	63
第 2 章	高大協同によるリメディアル教育の充実	64
第 1 節	数理教育研究会	64
第 3 章	産学協同による研究発表会の開催と人材育成	65
第 1 節	スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ	65

第 3 編 研究開発の実施の効果と評価

第 1 章	実施の効果と評価	69
第 2 章	外部評価	72

第 4 編 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

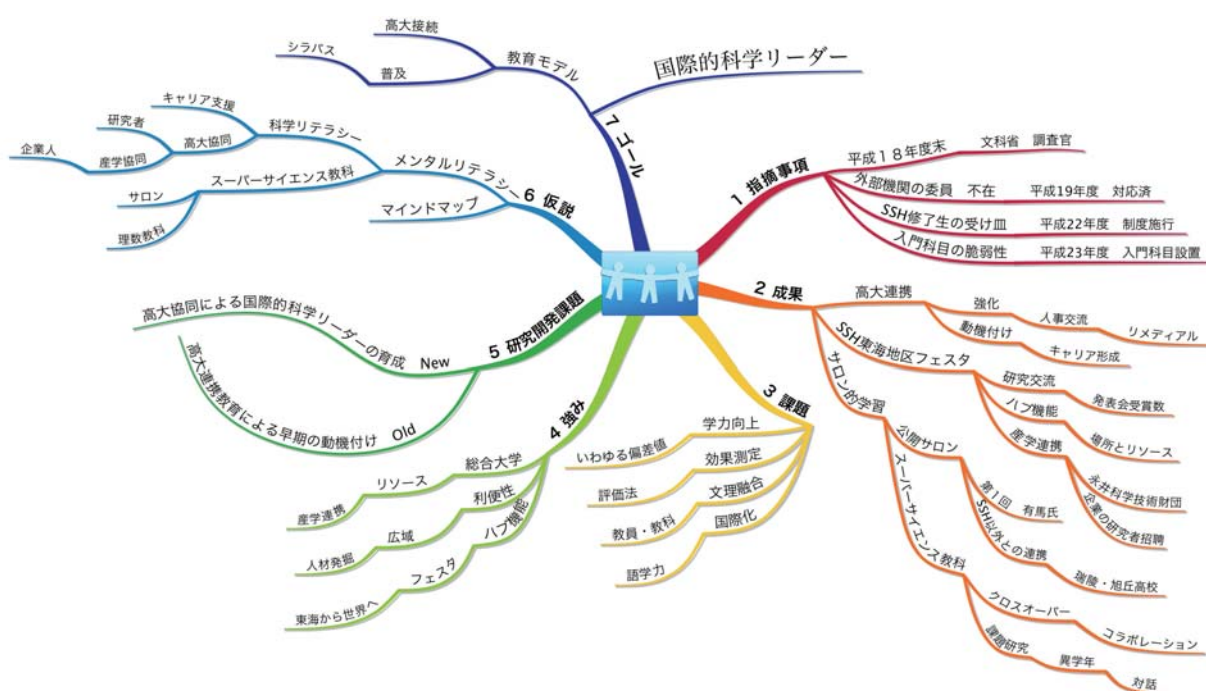
第 1 章	課題と今後の方向	74
第 2 章	成果の普及	75

資料編

資料 1	平成 23 年度 教育課程表（普通科）	76
資料 2	高大連携講座 実施概要（名城大学広報より抜粋）	77
資料 3	SSH 運営指導委員会 議事要旨	78
資料 4	スーパーサイエンステスト集計結果	80
資料 5	SSH 海外研修@ UAE アンケート	81
資料 6	SSH 東海地区フェスタ 2011 パネルセッション	82
資料 7	SSH 東海地区フェスタ 2011 教員アンケート	83
資料 8	SSH 東海地区フェスタ 2011 高校生アンケート	84

高大協同による国際的科学リーダーの育成

～メンタルリテラシーの向上とサロンの学習による学び力の養成～



名城大学附属高校の SSH 事業の概要



平成18年度より指定を受けた第1期SSHの研究開発を振り返りながら経緯を説明する。研究開発課題は以下のものであった。検証を踏まえて成果と課題を述べる。

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～

- 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

1 高大連携教育による動機付け

高大連携講座のあり方については、生徒のニーズに応える形で年次見直しを行い、実施形態を多様化した。その結果、生徒の興味関心を高め、進路選択の動機付けになったことが1番の成果だと考えている。講座は文理融合を掲げ、全校生徒を対象として行った。アンケート結果によれば、講座においては専門性が高い内容であるにも関わらず、おおむね好評であった。講師との事前準備により講座の研究テーマや取組の内容が、文理を問わず生徒の興味関心を高めるものとなった結果である。SSHの取組を一部の生徒だけではなく、多くの生徒と共有することができた。これが第2の成果である。

理数系教育に強い関心を持っている生徒に対しては、希望制の講座によって、彼らの知的好奇心と学ぶ意欲を満たすことができたと考える。特に1年生が意欲的で、実験・実習系の講座では抽選を行うほど希望者が集まった。SSHに取り組むために県外から入学してきた生徒もいたことから、期待の高さがうかがえた。

さらに高度な研究について知りたいという生徒に対しては、「プレカレッジ」の受講を勧めた。「プレカレッジ」とは、生徒が進学先として志望している大学教員を招聘し、研究の紹介や模擬授業を行う企画である。平成20年度からスタートしたこの企画は、毎回意欲的な生徒が集まり、講師からも高い評価をいただいている。終了時間が過ぎても熱心に質問し、友人たちと楽しそうに研究について話し合う生徒の様子を見ると、生徒は、研究に対する思いを語り合う場を求めて講座に参加しているように感じた。生徒の研究に対する憧れや知的好奇心を満たす場になりつつある。そのため、今後は、キャリア支援とコミュニケーションの育成を包含した高大連携講座を企画する。キャリア支援の観点から、科学技術関係の人材育成として、産業界で活躍している人物との協同講座を行う。これは、研究が社会でどう役立つのか、何に活かされているのかという関係性を知ることにより、幅広い視野で研究に取り組むことができる。それとともに、長いスパンで自分のキャリアを考えるきっかけになると推察する。さらに、大学や企業の研究施設を短期で体験するインターンシップ「プレカレッジラボ」を行い、研究生活を体験するとともに友人や教員と研究について語り合う場を設ける。短期ではあるが、研究を軸として、アカデミックな人間関係の輪を作ることができると考えている。

2 サロンの新しい学びのシステムの開発

次に重点事項について総括する。①の「サロンの新しい学びのシステム」については、5年の実践のまとめの成果物として、書籍「サロンノススメ（仮題）」を刊行する予定であり、JSTに対してはすでに成果利用願の届けがすんでいる。また、刊行にあたり巻頭には過去に講師としてもご協力いただいた有馬朗人氏（元文部大臣）の寄稿を頂戴している。取組の成果や有効性を定量的に証明することは十分とは言えないが、他のSSHをはじめ、教育的なコミュニティにおいての実践と普及は、科学技術関係人材の育成に奏功すると確信している。

【公開サロン】 独自に実施する中核的拠点事業

名城大学大学教育開発センター四方義啓氏（名古屋大学名誉教授）をSSHアドバイザーとして招聘し、通年でサロンを意欲的に展開してきた。また、対外的にもサロンの教育の普及のため、平成21年度の第1回には元文部大臣の有馬朗人氏を招聘し「公開サロン」を実施した。その後も年に2回の頻度で開講し、合計4回の「公開サロン」を実施した。参加者はSSH以外の高校生や教員、本校への進学を希望する中学生とその保護者などであった。

3 教育課程の開発

②の「学校独自の設定科目」については、スーパーサイエンス教科を新設し、教育課程を開発した。スーパーサイエンス教科の5つの学校設定科目「先端科学」「数理特論」「バイオサイエンス特論」「科学英語」「課題研究」に取り組んできた。これらの科目群は生徒にアカデミックな刺激を与え、学習意欲を喚起し、その他の様々な科目にも良い影響を与え、相乗効果を生み出すことができるという仮説のもとに設置された。結論から言えば、これらの科目を総合的に学習することにより、生徒にとって、動機付け・関心喚起・意識向上・創意工夫・積極性・持続力など、目に見えない素養を育むことができた。仮説に基づいた一定の成果が得られたと言える。（平成22年度 研究開発報告書 p84 資料5 参照）

生徒によるアンケート結果を分析すると、「難しいことを学ぶと科学や技術に興味関心がわき、科学技術に関する講演会などに行ってみたいと思うようになった。そこで、博物館や科学館へ行き、科学技術に関する催しを見る機会が多くなった。また、科学技術に関する話題を友達、両親や先生と話す機会が多くなった。」という考察がなされた。さらに相関係数を算出し、有意な項目を絞りこんでまとめた場合、受動的視点と能動的視点の2つの視点が明らかとなった。受動的視点は、「科学技術に対する興味関心があり、ニュースによる新しい技術の紹介、あるいは学校外の専門的な話を望んでおり、その際にわかりやすく説明すること、身近な具体例に関連付けることを望んでいる」ということであり、能動的視点は「自分で調べたり考えたり発表する機会を多く望むと同時に、生徒や教師同士で議論する機会を求めている。」ということであった。これらが意味するものは「科学技術者になりたい気持ちの芽生え」であると考えている。つまり、これまでの学校設定科目は生徒に科学技術に対する関心喚起に効果があったと同時に、主体的な学びを育むことができたと考えられる。そのため、我々の考えた仮説は正しかったといえる。

一方、アンケート結果より、「教員はやりがいを感じており、日々の指導力の向上を実感している。」ことがわかった。科目の内容はもちろんのこと、使用教材の開発、招聘した大学教員の講義内容、教員間の情報交換とディスカッションなど、様々な場面で教員が刺激を受けながら取り組んだ結果が実を結んだ。

5年の実践の中で、見直しと改善を重ね一定の完成を見た。学習指導要領によらない科目を指導要領と有機的に連動させることで、効果を狙う方針で実践を重ねた。ただし、惜しむらくは学力向上への結びつきが十分ではない。本校は名城大学への推薦入試による進学者が過半数を占めるという周辺環境のため、いわゆる偏差値を追求する受験学力についてはさほど重視しないような傾向があることは否めない。しかし、早期の動機付けを目指した授業の成果として、生徒たちのモチベーションの向上はもとより、基礎学力の重要性について強く認識していることがアンケート結果から伺われる。にも関わらず、いわゆる偏差値的学力への結びつきが十分でないということより、次なる手段が必要だと考えている。今後は、日々の学習の達成目標を細かく設定し、観点別・絶対評価を用いることで、精緻かつ計画的に確認していくことが必要と考える。

4 国際性を高める取組

③については学校設定科目「科学英語」および海外研修を通じて、国際的な科学技術系人材の育成を目的に海外研修を企画・実行してきた。研修地は、平成19年度はドイツ、平成20年度はタイで行い、平成21・22年度についてもタイを研修地に企画したが、新型インフルエンザ、現地タイの情勢不安により中止した。海外研修の参加者および対象群について実施前と実施後のアンケートの結果を比較すると、「英語で書かれた教科書以外の書籍を読むことがある」、「科学の勉強を英語で行うことに興味を持っている」、「英語でプレゼンテーションすることに自信がある」の点で上昇が見られ、参加者と非参加者で比較しても参加者の方が高い意

識であることが見受けられた。これにより、科学的思考力を育成するとともに、国際情勢などの素養も身に付けられたといえる。

5 科学系クラブの活動状況

④の科学系クラブについては、もとより活発に活動していたメカトロ部に加え、SSH 指定を期に自然科学部の活動を開始し、探究活動や開発、コンテストの応募や科学ボランティアに積極的に取り組んだ。今後もこれまでの活動を推進し、さらなる充実と質的向上を図りたい。

6 その他特記すべき事項

【SSH東海地区フェスタ】 広域に及ぶ産学協同の生徒研究発表会

指定初年度から「SSH東海地区フェスタ」（以下、「フェスタ」という）と銘打った東海4県のSSHを一堂に会する生徒研究発表会を毎年主催してきた。なお、本企画はJSTの生徒交流会支援プログラムに毎年採択されている。平成20年度より各指定校の代表教員からなる実行委員会を立ち上げ、企画・運営をしている。また、同年度より永井科学技術財団のご厚意により研究奨励金や表彰などの支援を受けている。財団と産業界の理解や支援を得ながら科学技術関係人材を育成している。

【SSH修了者受け入れ制度】 SSH出身者に対する特別な対応

名城大学と協同で「SSH修了者受け入れ制度実施検討会」を設置し、SSH修了者の対応を検討してきた。平成21年度にスーパーサイエンスクラスの一期生を輩出した。彼らのうち、名城大学へ進学する生徒を対象に、「受け入れ制度」として設けた。具体的には、高校在学中に生徒にヒアリングを行い、興味ある研究テーマに沿う研究室やゼミナールとのマッチングを行い、入学後すぐに研究室やゼミナールの一員としての活動を認めるものである。

第1期指定の研究開発を終えた。検証と評価の結果、成果と課題が見えた。成果は校内および校外へと普及し、課題については取組みを改善し、あるいは解決するために第2期の研究開発課題を以下のように掲げた。

高大協同による国際的科学リーダーの育成

～メンタルリテラシーの向上とサロンの学習による学び力の養成～

- 重点事項 ① 高大協同によるキャリア支援と高大接続
 ② 高大協同によるリメディアル教育の充実
 ③ 産学協同による研究発表会の開催と人材育成

1 研究の概要

高大・産学の協同により主体的な学びを育み、キャリア支援を行い、国際的科学リーダーを育成する。主な対象者には、第1学年の入門科目「スーパーサイエンスⅠ」で、創造的学習法マインドマップを用い、キャリアのきっかけを与えビジョンメイキングをするとともに、メンタルリテラシーと学びのベーススキルを養成する。第2学年以降はサロンの学習の要素を取り入れたスーパーサイエンス教科により、科学技術関係のキャリアを具体化し、メンタルリテラシーと科学リテラシーの向上を目指す。検証はテストングや検定、観点別評価やアンケート結果による統計学的手法を用いる。一部、脳科学的なアプローチを試みる。海外研修では国際感覚を養う。

高大連携講座・フィールドワーク等の多方面からの学びを通じて、幅広い人材育成を行う。さらに、中核的役割を担うためSSH東海地区フェスタを継続実施し、成果普及等に努め、国際コンテストへと人材を導く。また、数理教育研究会を置き、シラ



図1 研究の概要

バスの高大接続を、国際バカロレア研究会を置き、その評価手法等を研究する。

2 研究開発の実施規模

高大連携講座やサロンなどの入門的な取組は全校生徒を対象に希望制で実施する。主対象となる生徒はスーパーサイエンスクラスおよび、普通科一般進学クラスの2・3年生のテクノサイエンスコース、ライフサイエンスコース、バイオサイエンスコースとする。平成25年度入学生より、スーパーサイエンスクラスを1年生から募集し、さらに早期の人材育成を行う。

1 課題達成のための仮説

高大協同による国際的科学リーダーの育成

～メンタルリテラシーの向上とサロンの学習による学び力の養成～

上記課題の達成のために、以下のような3つの仮説を立てた。

仮説① メンタルリテラシーの向上は、学び力の向上に寄与する。

仮説② 科学リテラシーの向上は、科学技術系人材の育成に寄与する。

仮説③ 科学技術系人材の育成にはキャリア支援が有効である。

生涯にわたって主体的に学び続ける力とメンタルリテラシーをもち（仮説①）、科学技術系人材に必須の科学リテラシーを備え（仮説②）、科学技術系のキャリアの動機付け（仮説③）を行うことにより長期的展望のもとに課題が達成される。それぞれの仮説は個別に、かつ定量的に検証を行うよう努めるが、方法としてはホリスティックに展開する。リテラシーや意識といった脳の高次活動を個別に磨き上げることは難しい。内容との関係については、次項で述べる。

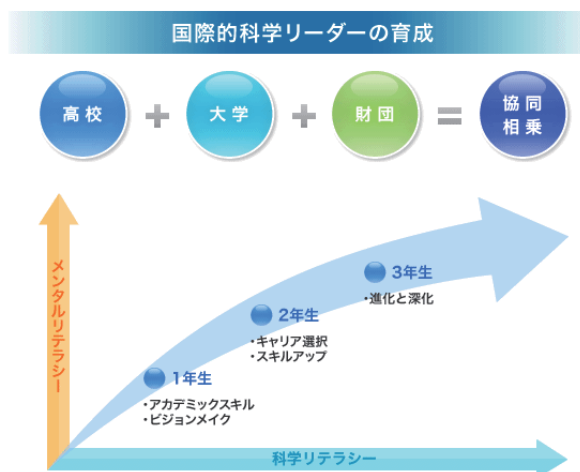


図2 研究開発の概念図

2 研究開発内容・方法

研究開発課題には3つの重点事項を掲げた。取組みの姿勢には高大・産学協同が根底にある。

重点事項 ① 高大協同によるキャリア支援と高大接続

② 高大協同によるリメディアル教育の充実

③ 産学協同による研究発表会の開催と人材育成

3つの重点事項と研究開発の内容との関係を下表にまとめた。重点事項①の取組みの内、教育課程の取組みは「学校設定科目」、それ以外は課外活動である。国際バカロレア研究会と数理教育研究会は教員による構成される組織であり、そこで得られた成果は教育課程に還元される。

表1 重点事項と育む力と研究内容の関係

重点事項	研究内容・方法	高大協同	産学協同	国際的視点	科学リテラシー	メンタルリテラシー	キャリア支援
1	① 学校設定科目	○	○	○	○	○	○
1	② サロン	○	○		○		
1	③ 高大連携講座	○	○		○		○
1	④ 海外研修	○	○	○	○		○
1	⑤ フィールドワーク	○	○		○		○
1	⑥ 科学系部活動	○	○	○	○		
1	⑦ 国際バカロレア研究会	○		○			
2	⑧ 数理教育研究会	○					
3	⑨ SSH 東海地区フェスタ	○	○	○	○	○	○

＜教育課程の取組み＞

① 学校設定科目の研究開発

ア スーパーサイエンスⅠ 1単位 第1学年普通科（国際クラス除く）

導入教育を目的とし、主体的な行動力と学びのベーススキルの習得を目標に設定する。自然科学や科学技術をすべてに共通するテーマとして、キャリア教育を行う。ルーブリック・パフォーマンス評価等により検証する。評価は知識ではなく、思考力・表現力・創造性・キャリア意識等を測るよう工夫する。

イ スーパーサイエンスⅡ 2単位 第2学年普通科理系

スーパーサイエンスⅠからの発展的な学習として、特に科学的な探究や説明に特徴的な「科学の知識」を用いて、疑問の認識、現象の説明、証拠に基づき推論する等の「科学リテラシー」を育成する。ルーブリック・パフォーマンス評価等により検証する。評価は知識ではなく、思考力・表現力・創造性・キャリア意識等を測るよう工夫する。

ウ 第1期 SSH の科目

先端科学・数理特論・バイオサイエンス（バイオサイエンス特論）・スーパーサイエンスラボ（課題研究）については引き続き研究開発を行う。

＜教育課程上の特例等特記すべき事項＞

平成22年度入学の普通科スーパーサイエンス3年生を対象に「情報」2単位を「物理Ⅱ」または「生物Ⅱ」1単位、学校設定科目「科学英語」1単位に振り替える。これは平成18年度に指定された1期目に入学した生徒であり、理科や学校設定科目の授業の中で実験に関するデータ処理や英語に関するプレゼンテーション等を学び、「情報」の内容はこれにより代替され则认为るためである。

平成23・24年度入学生は、普通科1年生一般進学、スーパーサイエンス、特別進学を対象に、「総合的な学習の時間」1単位を利用し、「スーパーサイエンスⅠ」を履修する。普通科2年生一般進学のテクノサイエンス、ライフサイエンス、バイオサイエンスを対象に「総合的な学習の時間」2単位を利用し、「スーパーサイエンスⅡ」を履修する。普通科2年生スーパーサイエンスを対象に「総合的な学習の時間」を利用し、「先端科学」・「数理特論」を履修する。

平成24年度入学生の普通科スーパーサイエンス第3学年を対象に「情報」2単位を学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」1単位と「科学英語」1単位に振り替える。理科や学校設定科目の授業の中で実験に関するデータ処理や英語に関するプレゼンテーション等を学び、「情報」の内容はこれにより代替され则认为る。

（資料1 教育課程表を参照）

＜課外活動の取組み＞

② サロン

教員・生徒・外部の有識者も一堂に会して、議論や質疑を行う学習形態である。「抽象的な問題から、現実の具体的な問題へ」、「各教科に分割された知識から、それらの基盤をなす統合的な知恵へ」、「先生が与えるだけの教育から、生徒が自ら求める教育へ」、「生徒と先生、そして社会が交錯し、互いに教え、学ぶ教育へ」の4つのテーマを掲げ、幅広い教材を用意する。

③ 高大連携講座

キャリア支援とコミュニケーションの育成を包含した講座を企画する。また、名城大学以外の大学との連携として「プレカレッジ」を企画する。生徒の進路意識の変化や、アカデミックな人間関係の輪を作ることができかどうかを、レポート、アンケート等により検証する。

④ 海外研修

国際的視点を身につけるため、コミュニケーションを円滑に進めるために必要不可欠な「国際共通語」としての英語の果たす役割の重要性を認識することを目的とする。研修先は、平成 23 年度については、UAE での海外研修を企画し実行した。平成 24 年度も同様な計画を立案し実施する。加えて、シンガポール・インドなどで開催予定の国際的な研究発表会に参加する。レポートの評価、アンケートを統計処理すること等により検証する。

⑤ フィールドワーク

大学や企業の研究施設を短期で体験するインターンシップ「プレカレッジラボ」を行い、研究生活を体験するとともに友人や教員と研究について語り合う場を提供する。また、かねてより連携している、つくば市の各研究所や東京大学の研究室への見学ツアーなどを行う。研究を軸としたアカデミックな人間関係の輪の構築をレポートの評価、アンケートを統計処理すること等により検証する。

⑥ 科学系部活動

ア メカトロ部

ロボット製作・研究等、ものづくりを中心に活動し、各種コンテストでの入賞を目標とする。特に World Robot Olympiad 全国大会への出場経験を生かし、世界大会への出場を目指す。

イ 自然科学部

自然科学に関する実験・実習・研究活動はもとより、サイエンスボランティアや庄内川を守る会の活動などを通じて、地域への普及活動や生物飼育活動を行う。

⑦ 国際バカロレア研究会

国際バカロレアについて調査研究を行い、その評価手法等について研究する。

⑧ 数理教育研究会

名城大学と附属高校の教員が協同して「数理教育研究会」を設置する。理工学に必要な「理科」と「数学」、農学に必要な「理科」と「数学」などを名城大学の教員と協同してカリキュラム開発を行う。互いの授業・講義を知りあい、学習内容と指導方法に踏み込んで学問の体系化とシラバスの高大接続に取り組む。

⑨ SSH 東海地区フェスタ

東海地区の SSH を中心に、生徒研究発表会を行い、教員と生徒の研究交流を通じて情報交換を行い、切磋琢磨の経験を通じて、意欲と科学リテラシーの向上を目指す。

3 検証

仮説の検証には定性的・定量的なアンケートやレポートなどの評価を用いる。加えて脳科学的な手法を取り入れる。個々の研究内容の方法と検証の詳細については、「第 2 編 研究開発の内容・方法・検証」に記す。ここでは、全体に関する検証について述べる。

第 1 期指定の取り組みの一つに教育課程の開発があった。主対象のスーパーサイエンスコースに学校設定教科「スーパーサイエンス教科」を設置し、「先端科学」をはじめとする座学を 4 科目および探究活動として「課題研究（平成 24 年度より、スーパーサイエンスラボに改称）」の合計 5 科目を展開した。これらの科目を評価するために、主対象の学年毎の比較や主対象とは異なる対照群との比較検討を行った。詳細は平成 22 年研究開発報告書の資料 5 p84 -87 に記載した。結論を簡単に述べると、学習の動機付けについては成果があったが、学力の向上に及ぼす影響が十分ではなかった。それを補完する方策を講じることが課題として残った。

第 2 期は改善の方策として、上記の科目に加え、主対象の 1 年生全員にスーパーサイエンスの入門科目「スー

パーサイエンスⅠ（ＳＳⅠ）」を設置した。この科目では、学びの基礎となるスキルを習得するとともに、メンタルリテラシーの向上を目指す。その際、科学技術関係人材へのキャリア支援を行う。

今年度より設置した新科目および教育課程の効果を検証する。年次進行にしたがって、継続的に検証を積み上げながら、見直しと改善を計る。評価方法は、第１期指定で用いた創造性テスト（神戸大学 李雪花博士 考案）を改編したアンケートを用いる。過去に創造性テストを用いて因子分析をした経験をもとに、測定に必須な質問肢を確保しながら、質問肢を減らし、新たに科学リテラシーとメンタルリテラシー、キャリア意識、社会人基礎力などの要素の質問肢を追加した。ここでは、スーパーサイエンステスト（以下、ＳＳＴ）と呼ぶ。質問肢と因子を以下に示す。選択肢には５段階の順序尺度を用いた。

スーパーサイエンステスト（Super Science Test）		
No	質問肢	因子
1	マインドマップはアイデアを生み出したり、考えを整理することに役立つ	MM 有用性
2	目的に向かって周囲の人々を動かしていくことができる	働きかけ力
3	マインドマップは学習のツールとして役に立つ	MM 有用性
4	課題解決の計画をすることができる	計画力
5	いろんなことに疑問や好奇心を持っている	積極性
6	集中して話を聞き、物事を考察して行動する	集中力・執着力
7	現状を分析し目的や課題を明らかにして提案できる	課題発見力
8	将来は科学技術関係の職業に就こうと考えている	進路先
9	将来自分を生かすことの出来る道で、立派な仕事をしたい	自主性
10	自分で判断し、決断力がある	積極性
11	新しい方法を考えるのが得意である	独創性
12	SS科目を通じて進路について、しっかりと考えるようになった	進路への影響
13	書籍やインターネット／新聞等を活用して情報を収集し整理することができる	情報収集・整理
14	情報を整理し、まとめ、自分の考え方や意見を人前で発表することができる	発表
15	課題に対して新しい解決方法を考えることができる	創造力
16	社会のルールや人との約束を守るよう行動している	規律性
17	相手の話し、意見を引き出して聴くことができる	傾聴力
18	SS科目を通じて学ぶ力が向上した	学習動機
19	全体のつながりをよく考えて行動する	論理性・分析力
20	やり始めたことは、つらくてもやめないで最後までやり通す	集中力・執着力
21	自分の感じていること・思っていること・望んでいることなどをはっきり外に表す	自主性
22	ストレスを感じることがあっても、ポジティブに捉えて対応できる	ストレスコントロール力
23	物事に対して、積極的に取り込むことができる	主体性
24	何かを自分で作り出すことに興味を持っている	探求力
25	相手の意見や立場を尊重し理解することができる	柔軟性
26	集中した状態が長く続くほうだ	集中力・執着力
27	アイデアが数多く出る	創造性
28	チームで仕事をするとき、自分がどのような役割を果たすべきかを理解することができる	状況把握力
29	マインドマップを用いて情報を整理したり、アイデアを生み出すことができる	マインドマップ
30	どうしてそうなるかという理由をよく考える	論理性・分析力
31	何かをやるときに一つのやり方でやらないで、いろいろなやり方でやってみる	創造性
32	SS科目を通じて職業について、しっかりと考えるようになった	キャリア意識
33	分析力が優れている	論理性・分析力
34	自分の意見を相手に理解してもらい伝えることができる	発信力
35	目標を設定しやりとげることができる	実行力

主対象の普通科１年生全員に、平成２３年度末の２月下旬に、担任指導のもとに十分な時間をかけてＳＳＴの回答を求めた。集計結果およびグラフは、資料４に示す。以下に考察を述べる。

ＳＳＴは５段階の順序尺度で設計されているので、回答結果を数値に置き換えて、平均値を求めることができる。特別進学クラスと一般進学クラスの集計結果は、特別進学クラスの平均値が、一般進学クラスのそれを上回る傾向があった。中に、その傾向が逆転している２つの質問肢に着目した。問１２の「進路」について、問３２の「キャリア意識」については特別進学と一般進学の差が、０.０４、０.０７となっており、一般進学クラスの生徒に強く影響を与えたようだ。問１の全体の平均値が３.６３と質問肢のなかでは４番目に高く、「マインドマップがアイデアを生みだしたり、考えを整理する」、すなわちメンタルリテラシーの向上に役立つという結果であった。最も高い平均値４.２９の問９の「社会で立派な仕事をしたい」と願う、一方で、最も低い平均値２.４１の問８は「科学技術関係人材への進路希望」は少ない。しかし、別の数値で理系進学への推移は増加傾向にあるので、科学技術関係人材へのキャリアについては今後意識が高まることを期待する。

SS T 自体の評価方法としての有効性を検証するために、因子分析を行った。分析の結果は 5 つの因子に分かれた。設計の段階で分類した要素にほとんどの因子が包含されたため、評価方法として大きく外れるものはなかった。さらにデータを積み重ねて検証を行い、評価方法としての確立が課題である。将来的には、スーパーサイエンスハイスクールで普遍的なアンケートとして利用することを目指したい。

表 2 SST に含まれる 5 つの因子

	因子				
	1	2	3	4	5
自分で判断し、決断力がある	.736	-.065	.071	-.041	-.128
自分の意見を相手に理解してもらい伝えることができる	.694	-.096	.064	-.003	.013
情報を整理し、まとめ、自分の考え方や意見を人前で発表することができる	.641	.046	.010	-.056	.059
自分の感じていること・思っていること・望んでいることなどをはっきり外に表す	.635	-.111	-.228	.072	.022
目的に向かって周囲の人々を動かしていくことができる	.449	.147	-.060	-.062	.207
課題に対して新しい解決方法を考えることができる	.429	.345	.001	-.001	-.011
分析力が優れている	.405	.284	.082	.113	-.239
チームで仕事をするとき、自分がどのような役割を果たすべきかを理解することができる	.402	.035	.279	-.038	-.091
どうしてそうなるかという理由をよく考える	-.238	.738	.079	.059	-.086
何かを自分で作り出すことに興味を持っている	.037	.570	.022	.017	.041
いろんなことに疑問や好奇心を持っている	-.034	.559	.045	.015	.069
新しい方法を考えるのが得意である	.337	.534	-.190	-.038	-.028
アイデアが数多く出る	.290	.527	-.152	-.035	.039
何かをやるときに一つのやり方でやらないで、いろいろなやり方でやってみる	.031	.515	.085	.088	-.015
社会のルールや人との約束を守るよう行動している	-.209	.007	.709	-.118	.093
集中した状態が長く続くほうだ	-.014	-.057	.655	.089	-.197
やり始めたことは、つらくてもやめないで最後までやり通す	.055	-.121	.600	.074	.019
集中して話を聞き、物事を考察して行動する	-.147	.273	.599	-.030	-.012
相手の意見や立場を尊重し理解することができる	-.013	.185	.498	-.084	.134
目標を設定しやりとげることができる	.320	-.165	.453	.157	.014
相手の話し、意見を引き出して聴くことができる	.264	.106	.417	-.059	.046
SS科目を通じて職業について、しっかりと考えるようになった	.006	.012	-.002	.817	.003
SS科目を通じて進路について、しっかりと考えるようになった	-.021	.089	-.068	.758	.048
SS科目を通じて学ぶ力が向上した	-.001	.017	.069	.649	.119
マインドマップは学習のツールとして役に立つ	-.037	-.011	.030	.085	.870
マインドマップはアイデアを生み出したり、考えを整理することに役立つ	.028	-.028	.037	.070	.679

表 3 因子間相関

因子	1	2	3	4	5
1	-	.717	.577	.404	.344
2		-	.559	.386	.395
3			-	.457	.436
4				-	.531
5					-

次に、質問肢の相関を調べた。35 の質問肢のなかから、2 つを選び、35 × 34、すなわち 1190 通りの組み合わせで、相関関係を調べた。共通因子の組み合わせの相関関係は強く表れるので、それらを除いて、異なる因子の質問肢の組み合わせのなかで、有意な結果が得られたピアソンの相関係数を拾い上げると以下の 2 つの組み合わせとなった。ここでは、相関係数が、0.5 程度以上を抽出した。

【ケース 1】

問 2 8 チームで仕事をするとき、自分がどのような役割を果たすべきかを理解することができる
と

問 2 9 マインドマップを用いて情報を整理したり、アイデアを生み出すことができる
(相関係数 0.531 有意確率 1 %未満)

【ケース 2】

問 3 4 自分の意見を相手に理解してもらい伝えることができる
と

問 3 5 目標を設定しやりとげることができる
(相関係数 0.485 有意確率 1 %未満)

興味深いことに、ケース 1 より「マインドマップによる情報整理」と、「チームによる課題解決」の相関が強い。また、ケース 2 から「意思の伝達」と「目標の達成」の相関が強いことがわかる。これら 2 つの関係から、マインドマップを用いたメンタルリテラシーの向上はチームによる課題解決に寄与する。また、意思を伝えることはチームによる課題解決に寄与すると言える。

本研究開発の課題達成には科学リテラシーとメンタルリテラシーの向上が鍵を握る。科学リテラシーについては、研究内容毎の評価により検証するが、メンタルリテラシー、すなわち頭の使い方については、直接的な評価を試みる。アカデミックスキルの基礎となる各種のリテラシーはテストやルーブリックを用いた観点別評価等で定量化することができるが、頭の動きについては、それが難しい。そこで、創造性や記憶力、思考力などの過程を、最新の脳科学のイメージング技術である近赤外光を用いて測定することにする。近赤外光を用いた実験により、安全なイメージング技術として注目されている近赤外光を中心とした測定機器（ウェア

ラブル光トポグラフィ) 計測技術を採用する。

評価方法は各種刺激の入力に対して、マインドマップ等を用いて活動する試験を行い、そのときの被験者の脳内状態を測定し、定量的なデータをもとに評価・検証を行う。

今年度はS S Tによる評価にとどまったが、次年度以降は脳科学的な手法に取り組む。今年度は準備として、光トポグラフィ(日立製作所 頭部近赤外光計測装置 HOT-121 B)を導入し、脳波の測定方法を修得した。今後は特定少数の生徒を追跡調査し、メンタルリテラシーの向上を定量的に測定し、評価する。

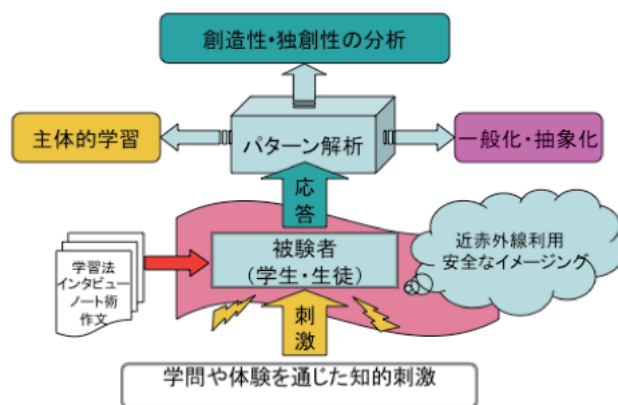
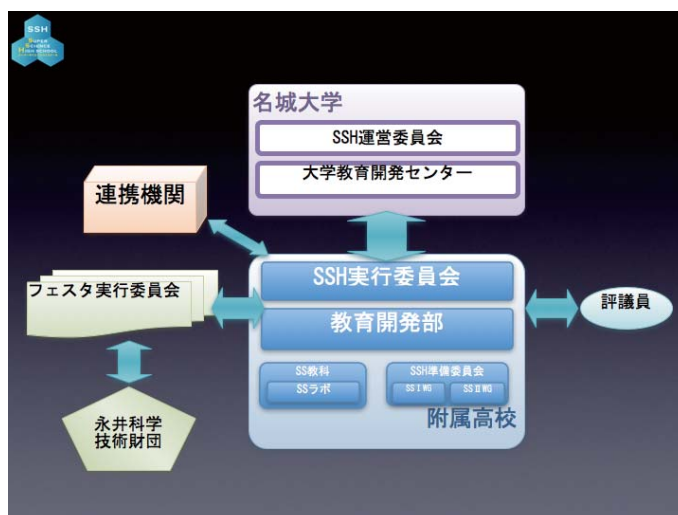


図3 近赤外線を用いた脳の活動測定の概念図

4 研究体制と組織

第1期指定よりSSH事業の実行の推進母体として校務分掌「教育開発部」を設置した。推進組織の関係は図のようである。統括組織として、SSH運営指導委員会を置く、本校にはSSH実行委員会をおき、教育課程や研究開発の企画・立案などフレームワークを行う。教育課程の実行にあたっては、教科担当者会議を中心に、科目毎のワーキンググループを置き、指導の細部を検討する。さらに、SSH東海地区フェスタの企画立案には、東海4県のSSHの代表からなるフェスタ実行委員会を置く。フェスタの開催にあたっては、永井科学技術財団の支援を受けている。評価は、学校評議員会より指摘・助言を仰ぐ。SSH実行委員会の構成員が、その他の組織の構成員を兼務することで、組織は有機的に連携することができる体制を整えている。また、校長の指導のもと必要に応じて人材を適切に配置する。名城大学との連携事業に関しては、名城大学の事務部門の大学教育開発センターが支援する。



SSH運営指導委員会 【名城大学の組織】			
1	学長	中 根 敏 晴	
2	副学長	小 林 明 彦	
3	大学教育開発センター長	宮 嶋 秀 光	
4	理工学部長	安 藤 義 則	
5	農学部長	大 場 正 春	
6	薬学部長	小 嶋 伸 夫	
7	理工学部	宇佐美 初 彦	
8	農学部	森 上 敦	
9	薬学部	豊 田 行 康	
10	経営本部長	蜂 矢 直 樹	
11	総合研究所所長	高 倍 昭 洋	
12	総合数理教育センター長	川 勝 博	
13	国立大学法人 岡山大学 理事・副学長	山 本 進 一	

SSH実行委員会【附属高校の組織】			
1	委員長	鈴 木 勇 治	副校長
2	副委員長	岩 崎 政 次	教頭・数理教科
3		伊 藤 憲 人	教育開発部長・理科教科
4		梁 川 津 吉	普通科長補佐(サロン担当)・数学教科
5		吉 川 靖 浩	スーパーサイエンス教科主任・理科教科
6		安 田 健 一	主査(事務処理担当)

校務分掌 教育開発部【附属高校の組織】			
1	部長	伊 藤 憲 人	教育開発部長・理科教科
2	高大連携係	山 西 淳 子	国語教科
3		坂 将 人	英語教科
4	学術交流係	横 井 亜 紀	数学教科
5		羽 石 優 子	社会教科
6	情報分析係	吉 川 靖 浩	スーパーサイエンス教科主任・理科教科
7	海外研修係	杉 山 剛 浩	英語教科
8		後 藤 拓 也	保健体育教科
9	研修開発係	出 川 保 彦	理科教科
10		井 上 誠	国語教科主任

スーパーサイエンス教科担当者会議【附属高校の組織】			
1	教科主任	吉 川 靖 浩	理科教科
2		伊 藤 憲 人	教育開発部長・理科教科
3		横 井 亜 紀	数学教科
4		土 井 温 子	理科教科
5		白 戸 健 治	総合学科長補佐・数理教科
6		岩 崎 政 次	教頭・数理教科
7		杉 山 剛 浩	英語教科
8		坂 将 人	英語教科
9		山 口 照 由	理科教科

科目「スーパーサイエンスⅠ」ワーキンググループ【附属高校の組織】			
1	座長	伊 藤 憲 人	教育開発部長・理科教科
2		鹿 末 昌 樹	社会教科
3		山 西 淳 子	国語教科
4		井 上 誠	国語教科主任
5		早 川 孝 則	国語教科
6		岡 充 彦	社会教科

科目「スーパーサイエンスⅡ」ワーキンググループ【附属高校の組織】			
1	座長	梁 川 津 吉	普通科長補佐（サロン担当）・数学教科
2		吉 川 靖 浩	スーパーサイエンス教科主任・理科教科
3		横 井 亜 紀	数学教科
4		谷 中 祐 介	数学教科
5		土 井 温 子	理科教科
6		坂 将 人	英語教科

科目「スーパーサイエンスラボ」担当者会議【附属高校の組織】			
1	座長	山 口 照 由	理科教科
2		伊 藤 憲 人	教育開発部長・理科教科
3		永 田 洋 一	理科教科主任
4		横 井 亜 紀	数学教科
5		梁 川 津 吉	普通科長補佐（サロン担当）・数学教科
6		伊 藤 治 郎	数理教科
7		吉 川 靖 浩	スーパーサイエンス教科主任・理科教科

SSH 事務処理体制【附属高校の組織】			
1	事務長		浅 岡 孝 夫
2	主査		安 田 健 一
3			小副川 幸 子

学校評議員会【外部評価組織】			
1	国立大学法人 岡山大学 理事・副学長		山 本 進 一
2	(株) トーエネック 常務執行役員		伊 藤 元 行
3	名城大学附属高等学校 同窓会 会長		武 村 學
4	名城大学附属高等学校 PTA 前会長		渡 邊 美智代
5	名古屋競馬 (株) 代表取締役社長		稲 垣 隆 司

連 携 機 関		
大学	公共機関・研究所等	民間企業
名城大学	JAXA	株式会社 アトリエトド
東京大学	日本科学技術振興財団	株式会社 リケン
名古屋大学	高エネルギー加速器研究機構	新日本製鐵 株式会社
愛知大学	国立環境研究所	内田橋住宅 株式会社
京都大学	東京大学教養学部附属教養開発機構	エヌ・エス 株式会社
金沢大学	名古屋大学 エコトピア科学研究所	愛知製鋼 株式会社
福井大学	産業技術総合研究所 (AIST)	Pimai Salt Co Ltd
三重大学	内藤記念くすり博物館	Suksomboon Palm Oil Co Ltd
名古屋市立大学	BIOTEC	大成建設 株式会社
名古屋工業大学	岡崎市食の安全・安心・推進協議会	三菱重工業 株式会社
青山学院大学	ブザン教育協会	日立プラントテクノロジー 株式会社
早稲田大学	独立行政法人 防災科学技術研究所	読売新聞社
南山大学	自然科学研究機構 核融合科学研究所	醒井養鱒場
名古屋女子大学	Spring-8	
チュラロンコン大学	関西光科学研究所	
大阪市立大学	きつづ光科学館ふぉとん	
同志社大学		
岐阜聖徳学園大学		
長浜バイオ大学		
国立ザイード大学		
*平成 18 年度～平成 23 年度に連携した機関を掲載		

第1章 高大協同によるキャリア支援と高大接続

第1節 学校設定教科

吉川 靖浩 YOSHIKAWA Yasuhiro

教育課程において開発を行う学校設定教科はスーパーサイエンス教科（以下、SS教科）とよぶ。平成23年度はSS教科として7つの科目を設定し、6つの科目を実施した。第1期のSSH指定の際に設定した科目である「先端科学」、「数理特論」、「バイオサイエンス（バイオサイエンス特論）」、「科学英語」、「SSラボ（課題研究）」はこれまでの成果を継続するために今年度も開講した。これらは第1期の研究開発課題であった「高大連携教育による早期の動機付けと探究力・問題解決能力の養成」に効果があったものであり、体験的な学習活動を取り入れることを念頭に置き、改善を加えながら継続して実施した。

本年度は「産業社会と人間」の要素であるキャリア支援に加えて、アカデミックスキルの習得を目指し、マインドマップをベースに読解力、メディアリテラシー、プレゼンテーション能力、そして、メンタルリテラシーを養成する科目「スーパーサイエンスⅠ（SSⅠ）」を普通科1年生全員（一部、国際クラスを除く）に開講した。「環境」をキーワードにLCA（Life Cycle Assessment or Analysis）の観点からものづくりの在り方、環境問題についていくつかの手法により掘り下げる取り組みを行った。「SSⅠ」を履修した生徒は「スーパーサイエンスⅡ（SSⅡ）」を履修する。今年度は「SSⅠ」の初年度であるため「SSⅡ」については、開講の準備を行った。「SSⅡ」は第1期から継続して行っている学校設定科目群のエッセンスを融合し、その効果を広く普及する目的で設定した科目であり、平成24年度より開講する。

「SSⅠ」は研究開発の主なポイントである「文理融合の下でのアカデミックスキルと科学リテラシーの養成」のための科目として重要な役割を果たす科目とし、その他の科目は「高大協同によるキャリア支援と高大接続」に大きく関わる科目として設定した。すべての科目は「創造的学習法による創造力と思考力の養成」をふまえて実施する。

1-1-1 経緯

スーパーサイエンス I (SSI) は、国際的科学系人材育成の導入教育を目的とし、主体的な行動力と学びのベーススキルの習得を目標に掲げて展開する学校設定科目である。授業担当者は SSI の WG メンバー（伊藤／岡／井上／山西／鹿末／早川）を中心に、平成 23 年度は担任として、杉山・永田教諭が関わった。担任が担当することが望ましいと考えているので、平成 24 年度は担当者と担任団との調整の上で担当者を決めたい。

1-1-2 目的

普通科一般進学クラスは、2 年生から文系と理系にクラスを分け、理系は、主に理工学部進学を目指すテクノサイエンスコース、農学部進学を目指すバイオサイエンスコース、薬学部進学をめざすライフサイエンスコースの 3 つのコースに分かれる。そのため、1 年生は 2 年進級時の文理選択を含め、自分のキャリアについて深く考える時間が必要である。また 2 年生以降に発展的な学習をする上で、ベースとなる「考え、聞く、話す」能力を身に付けることも必要不可欠である。そこで、自然科学や科学技術をすべてに共通するテーマを通して、キャリア教育を行う。そして、必要となるベーススキルを「アカデミックスキル I～VII」の中で取り上げ、総合的な習得を目指す。

1-1-3 指導計画

日 時 平成 23 年 4 月～平成 24 年 3 月 α 火曜 2 限・β 火曜 3 限・γ 木曜 5 限

年・組 普通科 特別進学クラス 第 1 学年 10・11・12 組 計 127 名（チーム α）

一般進学クラス 第 1 学年 1・2・7・8 組 計 192 名（チーム β）

一般進学クラス 第 1 学年 3・4・5・6 組 計 192 名（チーム γ）

場 所 8 F 大会議室 または 教室

担当者 まとめ係 伊藤憲人

（指導担当 α まとめ係 早川・担当 井上・岡・岩崎）

（指導担当 β まとめ係 山西・担当 杉山・鹿末・伊藤）

（指導担当 γ まとめ係 鹿末・担当 永田・山西・伊藤）

以下に指導計画を示す。

回	テーマ	内容
1	ガイダンス	
2	アカデミックスキル I	マインドマップの意義と方法について
3	マインドマップを使った自己理解①	マインドマップを使った自己紹介
4	マインドマップを使った自己理解②	作成したマインドマップを用いた発表
5	アカデミックスキル II	アイデアの作り方、集め方
6	新聞から考える「科学」と「私」①	自分の興味関心に沿って記事を集める
7	アカデミックスキル III	テーマ決定の方法
8	新聞から考える「科学」と「私」②	集めた記事の中から研究のテーマを選ぶ
9	アカデミックスキル III	アイデアのまとめ方
10	新聞から考える「科学」と「私」③	集めた記事を B 紙にまとめる。
11	新聞から考える「科学」と「私」④	集めた記事を B 紙にまとめる。
12	アカデミックスキル IV	プレゼンテーションについて
13	新聞から考える「科学」と「私」⑤	まとめた内容のプレゼンテーション
14	新聞から考える「科学」と「私」⑥	まとめた内容のプレゼンテーション
15	アカデミックスキル V	レポートの作成方法について（1）
16	新聞から考える「科学」と「私」⑦	レポート作成
17	「キャリア」について考える①	自分のキャリアについて考える
18	「キャリア」について考える②	新聞記事や雑誌から科学技術に貢献した人物について調べる
19	アカデミックスキル VI	インタビューとコミュニケーションの手段について
20	「キャリア」について考える④	インタビューした人物についてのプレゼンテーション
21	「キャリア」について考える⑤	インタビューした人物についてのプレゼンテーション
22	アカデミックスキル VII	レポートの作成方法について（2）
23	「キャリア」について考える⑥	レポート作成
24	1 年の振り返りとまとめ	

1-1-4 科目の目標

- (1) キャリア意識の形成
- (2) 話す・聞く・書く・読むなどのベーススキルの習得
- (3) 課題を発見し、調査し、まとめ、発表する一連の過程で必要な総合力の養成

1-1-5 科目について

① 教材観

普通科一般進学クラスは、2年生から文系と理系にクラスを分け、理系は、主に理工学部進学を目指すテクノサイエンスコース、農学部進学を目指すバイオサイエンスコース、薬学部進学をめざすライフサイエンスコースの3つのコースに分かれる。そのため、1年生は2年進級時の文理選択を含め、自分のキャリアについて深く考える時間が必要である。また2年生以降に発展的な学習をする上で、ベースとなる「考え、聞く、話す」能力を身に付けることも必要不可欠である。そこで、自然科学や科学技術をすべてに共通するテーマを通して、キャリア教育を行う。そして、必要となるベーススキルを「アカデミックスキルⅠ～Ⅶ」の中で取り上げ、総合的な習得を目指す。

② 生徒観

生涯にわたって学び続けること、また、自己の特性や適性を活かしてよりよく生きるためには、主体的な行動力と学びのベーススキルが不可欠である。学びのベーススキルの習得のためには、興味関心のあるテーマに関して調査・探究を行うことを目標に定めることで、生徒自らが必要性を意識し、主体的に取り組むことが期待される。また、自己の内面を見つめ、他者や先人のキャリアを知ることにより、キャリア意識を育むことが望まれる。

③ 指導観

創造性を育む上で有効とされるマインドマップの習得を基本とし、学びのベーススキルを養成する。また、LCA（Life Cycle Analysis）の視点を備えるよう指導を心がけながらメディアリテラシーの向上を目指す。さらにはキャリア意識の形成を促すことにより、主体的な学びと行動力が生徒のキャリア支援に結びつくように留意する。

1-1-6 評価の観点

A 話す・聞く	B 書く	C 読む	D 考える・総合力
様々な問題について自分の考えをもち、筋道を立てて意見を述べる。	論理的な構成を工夫して、自分の考えを文章にまとめる。	文章の内容を的確に読み取ったり、必要に応じて要約したりする。	LCAの視点を身につける。
課題を解決したり考えを深めたりするのに、相手の立場や考えを尊重して話し合う。	因果関係に留意し、意見を述べる際には根拠や理由を示す。	様々な文章を読んで、ものの見方・感じ方・考え方を広げたり深めたりする	マインドマップの運用ができる。
			テーマについて簡潔にまとめ、発表することができる。

1-1-7 評価方法と観点

項目	時間	A	B	C	D	評価方法
1-1 マインドマップで自己理解	1時間				○	
1-2 マインドマップで自己紹介	1時間	○				自己紹介マップ
2-1 LCAの視点で文章読解	1時間			○		
2-2 LCAの視点で発想	1時間				○	
3-1 LCAの視点で作文	1時間		○			作文
3-2 作文の添削	1時間		○			作文（再提出）
4-1 メディアリテラシー入門	1時間			○	○	
4-2 マインドマップで構想	1時間				○	計画書
5-1 メディアから考える「科学と私」ポスター発表	3時間			○	○	
5-1 メディアから考える「科学と私」振り返り	1時間				○	
5-2 メディアから考える「科学と私」レポート	3時間		○			ポスター
6-1 ノーベル賞から考える「キャリアと私」	4時間				○	マップ作文
7-1 プレゼンテーション その1 テーマを決める	1時間				○	
7-1 プレゼンテーション その2 ポスター作成	2時間				○	
7-2 プレゼンテーション ポスター発表	2時間	○			○	ポスター

ポスター評価のルーブリック

CATEGORY	表現	伝達	理解	興味
総合的評価	タイトル・記事・自分のコメントなどのレイアウトにおいて、工夫がなされている。	記事に対して、自分の意見・考えを記載することができている。	テーマ設定に対しての、その動機（設定理由）と結論（まとめ）の双方が明示できている。	テーマが明示できている。
配点	1か0	1か0	1か0	1か0

発表評価のルーブリック

CATEGORY	4	3	2	1
興味				
理解				
伝達				
表現				
総合的評価	テーマに関して興味を持ち、その内容を理解している。その上で、内容を的確に伝えることができる。その際に、表現や工夫が感じられる。	テーマに関して興味を持ち、その内容を理解している。その上で、内容を的確に伝えることができる。	テーマに関して興味を持ち、その内容を理解している。	テーマに関して興味を持っている。
何れかに○	4	3	2	1

1-1-8 検証と考察

生徒らの一年を通じた活動の成果物を上記の観点と評価方法で採点結果は以下ようになった。平均点は学年全体のもので一括りにまとめた。作文については、因果関係と禁止用語を元に減点法で採点を行う独自の方法で評価した。目下、開発途上であるため担当者毎のバラツキが大きく精度が十分でないのが難点である。

担当者の主観をまとめると、作文についてはルールを守って文章を書く事ができるようになった。マップについては個人のセンスにより見かけに違いがあるが、SSTの結果（p17と資料8参照）では平均値は4番目で3.63と高い値を示し、多くの生徒が有用性を認めていることがわかる。ポスター作成については中日新聞社主催の新聞切り抜きコンテストへの応募の結果、1点の佳作と10点の努力賞を授与された。発表については落ち着いて人前で話すことができるようになった。今後は、下記の点数を年次比較しながら追跡を行う。

作品	マップ	作文	ポスター	発表	作文	マップ
内容	自己紹介	LCA	科学とわたし	科学とわたし	講演聴講	ライフプラン
平均点	9.35	9.85	8.27	4.82	17.4	8.66
満点	12	20	12	12	20	12

1-1-9 成果と課題

実施の初年度であり先行きが不安だったが、目に見える成果は、JICA国際化について考えるエッセイへの応募で学校賞を、中日新聞社主催の新聞切り抜きコンテストでは佳作と努力賞を授与されたことである。課題は、評価方法の精度を上げていくことにより定量的な評価を確立すること、キャリア支援の強化である。

1-2-1 経緯

第1期SSHにおいてスーパーサイエンスコース対象に「先端科学」・「数理特論」・「バイオサイエンス特論」・「科学英語」・「課題研究」などの学校設定科目を設置した。スーパーサイエンスコースでは、すべての科目を履修し、合計7単位を修得する教育課程であった。そこで得られた成果を広く普通科理系全般に普及し、少量の単位数で科学リテラシー向上の成果が得られるよう、各科目のエッセンスを取り入れて融合した科目「スーパーサイエンスII（2単位）」を設定した。また、1年生で履修した「スーパーサイエンスI（1単位）」の発展的な位置づけとなる科目である。対象となる生徒は主に名城大学へ進学を希望する生徒が多いことから、名城大学との協同を考えた。

1-2-2 目的

スーパーサイエンスIの発展的な学習として、特に科学的な探究や説明に必要な「科学の知識」を用いて、疑問の認識、現象の説明、証拠に基づき推論する等の「科学リテラシー」を育成する。その際、名城大学理工学部・農学部・薬学部との協同で講義・実験・実習を行うことで学部や学科の理解も同時に深めキャリア教育の一端も担うことを目的とした。

1-2-3 指導計画

1 先端講義

- (1) 学校設定科目「先端科学」のエッセンスを取り入れ、主に名城大学の教員を招き、先端の研究講義を聞く。講義の際は独自教材“ふりかえりワークシート”にマインドマップを用いながら聴講する。
- (2) 「大学を知ろう」として名城大学の理系学部について学部・学科説明会を行う。主に学部・学科で学習する内容について大学の教員から説明する。
- (3) 「学部・学科を知ろう」として名城大学に通う本校卒業生を招き、具体的な学生生活について、主に学部での学習内容、実際の研究について話を聞く。

2 サイエンス実習

学校設定科目「数理特論」,「バイオサイエンス」のエッセンスを取り入れ、高校の教員による実験、実習を行う。

1-2-4 検証と考察

平成 24 年度より開講のため今年度は実施準備のみとなった。下記に年間指導計画（案）を記す。

年間指導計画（案）

回	内 容	種別	備 考
1	ガイダンス	その他 1	講義の聞き方など
2	サイエンス実習	サイエンス実習 1	1 回完結型講義
3		サイエンス実習 2	
4		サイエンス実習 3	
5	先端講義①	先端講義 1	
6	大学を知ろう①	先端講義 2	学部学科説明会を行う
7	大学を知ろう②	先端講義 3	
8	大学を知ろう③	先端講義 4	
9	先端講義②	先端講義 5	
10	まとめ	その他 2	1 学期の学習成果発表
11	学部・学科を知ろう①	先端講義 6	卒業生への質問会
12	学部・学科を知ろう②	先端講義 7	名城大学研究室訪問
13	学部・学科を知ろう③	先端講義 8	レポート優秀者発表
14	先端講義③	先端講義 9	
15	サイエンス実習	サイエンス実習 4	モデルパターン (講義→実験→まとめ)
16		サイエンス実習 5	
17	先端講義④	先端講義 10	
18	サイエンス実習	サイエンス実習 6	モデルパターン (講義→実験→まとめ)
19		サイエンス実習 7	
20	先端講義⑤	先端講義 11	
21	サイエンス実習	サイエンス実習 8	モデルパターン (講義→実験→まとめ)
22		サイエンス実習 9	
23	サイエンス実習	サイエンス実習 10	テスト
24	サイエンス実習	その他 3	1 年間の学習成果発表
25		その他 4	
26	まとめ	その他 5	

1-3-1 経緯

指定1年目は、部活動（メカトロ部）で研究を開始した。研究指導は名城大学理工学部の2つの研究室に依頼し、高大連携事業の一つとして活動を開始した。指定2年目にはメカトロ部に加え、自然科学部を設置、また、水曜サロンの活動の中から派生した研究を行った。順に教育課程の改訂を行い、指定3年目は、2年生で班を編成し通年にわたって毎週水曜日の授業に加えて、授業日以外にも必要に応じて活動を始めた。指定4年目からは2,3年生のSSコースで班を編成して研究を行った。本年度より『課題研究』から『スーパーサイエンスラボ(SSラボ)』に名称変更した。以下は展開している課題研究のテーマと内容および連携先の一覧である。各班は6名～12名で構成されており、下記以外にも個人研究を推奨している。

班	班名	テーマ(内容)	指導教諭	連携先
1	バイオレメディエーション班	ラン藻を用いた バイオレメディエーションの研究	中田 伊藤憲人	名城大学総合研究所 高倍昭洋教授
2	環境調査班	セミの抜け殻を用いた環境調査	永田	
3	組織培養班	組織培養の研究	吉川	名城大学総合研究所 高倍昭洋教授
4	生化学班	テンサイの糖含量に関する生化学的研究	山口	名城大学総合研究所 高倍昭洋教授
5	サロン班 超音波班	脈波の計測 距離測定器の製作	梁川	名古屋大学 四方義啓名誉教授
6	数理実験班	万華鏡の研究	横井	名城大学 川勝博教授 谷口正明准教授
7	ロボット班	ロボット製作	伊藤憲人 伊藤治郎	

1-3-2 目的

平成18年度及び19年度の学校設定科目の座学を受講した生徒のアンケート結果から、生徒の心が変容することがわかっている。それは単に受け身ではなく、自らが探究する欲求が強くなることである。彼らのニーズに応えるため、また、科学者としてのベーススキルを学ぶためにも本科目の設定が必要であった。平成20年度のアンケート結果から本校生徒は個人よりもグループ研究を求める傾向があることがわかった。よって、本科目ではグループ研究の有効性を踏まえ、課題発見能力、解決能力、構成する力、表現する力、プレゼンテーション能力が育成することを目的とした。本科目の履修により前述の力が養われると推測し、進学後の研究活動につながっていくことを期待している。また、方針として、校内での研究発表会では全班の発表を義務付け、科学コンテストには、愛知県学生科学賞または高校生科学チャレンジ(JSEC)への応募を義務付けている。

1-3-3 指導計画および実施概要

実施時間	水曜7,8限(2年生は7限のみ)
場 所	1号館 生物室 化学室, 2号館 物理室, 3号館 課題研究室
担 当 者	梁川津吉(数学), 伊藤憲人(理科), 永田洋一(理科), 吉川靖浩(理科), 横井亜紀(数学), 山口照由(理科), 中田奈津代(理科), 伊藤治郎(実習助手)
対 象	2年普通科1組(SSコース) 29名(男子17名, 女子12名) 3年普通科1組(SSコース) 35名(男子18名, 女子17名)

指導計画

回	実施日	活動, 学習内容
1	4/13	ガイダンス講義①「課題研究とは」
2	4/20	講義②「研究計画を立てる」研究活動(1)
3	4/27	講義③「研究を進める」研究活動(2)
4	5/11	講義④「成果をまとめる」研究活動(3)
5	5/18	講義⑤「成果を発表する」研究活動(4)
6	6/1	第1回 SSH 生徒研究発表会研究グループ分けについて
7	6/8	研究活動(5)
～中略～		
17	10/26	研究活動(15)
18	11/2	卒業論文・生徒研究発表会の説明・研究活動(16)
19	11/9	研究活動(17)
20	11/16	研究活動(18)
21	12/7	研究活動(19)
22	12/14	第2回 SSH 生徒研究発表会(卒業研究発表)
23	1/11	研究活動(20)
～中略～		
28	2/29	研究活動(25)

1-3-4 検証と考察

本年度は、研究活動を開始する前に講義を行った。昨年度までは研究活動をグループで行いながら、研究の進め方について学習を行っていたが、本年度から新たに全体で講義を行い、課題の設定(発見)能力、課題解決能力、研究活動の方法、研究発表や論文についての理解や定着を図ろうとした。また、講義は小泉治彦著「理科課題研究ガイドブック」(2010)を参考にした。研究においては定量的な考察の仕方など、結果をまとめることや日々の研究および研究発表での討論力の向上が今後の発展のカギである。

各班の研究活動の内容の検証は、高校のみで行う活動もあれば大学との連携により高度かつ最先端の研究内容まで幅広いため、一括りに検証することは難しい。

校内の研究発表会では、全班が発表を行い、科学コンテストは、愛知県学生科学賞、JSEC、テクノ愛のいずれかに各班が応募し、愛知県学生科学賞には7件、JSECには2件の応募を行った。校外での研究発表会には、8月4日に行われた日本生物教育会での発表などを行った。

1-3-5 成果と課題

研究の進め方の特色は異学年をまたいだ少人数の班を一人の教諭が指導していることであり、連携大学の教授、また大学院生等のTAの指導も受けられることである。通常の座学では、異学年の生徒同士あるいは生徒と教師が対話する機会は皆無に等しいが、本科目において対話は不可欠な要素であり、サロンのような学びの要素が組み込まれている。研究を進めるにあたり、文献調査・技術習得・結果の集約・討議・考察という一連の過程において、コミュニケーション能力が育成された。また、英語の文献や英語で卒業論文、レポートの概要などを書く機会が増えて英語の習得の一助となった。成果としては、平成23年度SSH生徒研究発表会においてロボット班がポスター発表賞を受賞した。また、IWF2011(International Water Forum)など国際フォーラムに参加し海外で発表した。研究を通じて異学年の生徒が高校・大学の教員と密にコミュニケーションをとれる環境が整っていること、そして、研究のまとめ及び発表という目的のためにアカデミックスキルが養われ、校内外の関係者との交流が持てることは成果であると考えられる。今後はアカデミックスキルの向上のために、指導法の改良やその過程を定量化して、研究に取組み、国内外の科学賞や科学オリンピック等で受賞を目指す。

1-4-1 経緯

学校設定科目「先端科学」とは、さまざまな大学・研究所から教員・研究者を招き、現在研究しているテーマについて、生徒に解説していただくという講義形式をとっている。第1期SSH指定から実施しており、生徒に人気のある科目である。

1-4-2 目的

下記の3点が本科目の目的である。

- ① 科学・技術の興味関心の向上
- ② 講義メモ技術の向上
- ③ 整理した講義内容の理解

先端科学についての講義を聴講することにより、科学技術の興味が芽生え、その分野に関する情報に関心を持つようになる。また、講義の流れに乗りながらノートを取り、内容を把握する。講義後、内容を整理し確認して理解を深める。この目的を達成させるためのツールとして、前年同様の「マインドマップ」を採用する。マインドマップの経験を重ねることにより、聞き取り能力・文章表現能力が向上するかを検証する。

1-4-3 指導計画

目的の達成にあたり、下記のような具体的実践を行った。

目 的	具体的手段	実 践
①技術の興味関心の向上	幅広い分野の講義設定	積極的質問の実践
②講義の聞き取り技術の向上	マインドマップによる講義ノート	国語力検定による検証
③整理した講義内容の理解	アウトプット作業	マインドマップを使ったりマインド作業

講義の聞き取りにはマインドマップを利用させた。講義中にはマップを用いたノートを作成させ、それを元に講義を要約させた。しかし、要約することが、作文に慣れていていない生徒にとってかなりの負担感になっていたので、今回は講義内容の整理・理解を重視し、講義ノートを元にして、マップの書き直し、つまり清書マップ作成をすることにした。

講義を受講する前に、授業の目的を踏まえ、下記のことを実施した。

ねらい	対策
①授業の意義を理解する	オリエンテーションで説明
②マインドマップ手法の基本を知る	マインドマップ講習の実施
③聞き取り能力の調査	国語力検定の実施

オリエンテーションでは授業の目的、課題を説明し、講義後の質問時間には、積極的に質問をするよう指導した。マップ技術を取得するため、マインドマップ講師である本校の伊藤憲人氏によるマップ講習をオリエンテーションに引き続き企画した。年度の初めと途中で国語力検定に受験し、講義聴講による聞き取り力の変化を調べた。講義内容は生徒の多様な興味・関心に応えることができるように、なるべく多様な科学分野にわたるように講師を選定した。以上を踏まえて、下記のように年間計画を実施した。

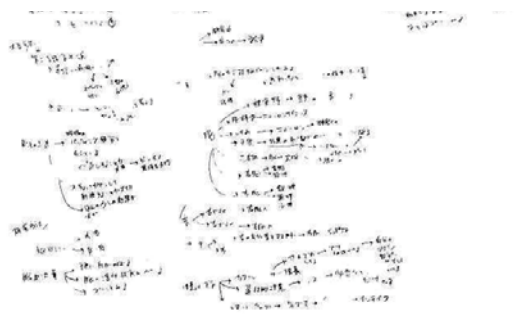
対 象 2 年普通科 1 組 (SS コース) 29 名 (男子 17 名・女子 12 名)

回	実施日	テーマ	講師氏名(所属)	講義内容
1	4/12	オリエンテーション	担当者(岩崎・白戸・坂)	授業「先端科学」の意義と狙い
2	5/17	マインドマップ講習	伊藤憲人 附属高等学校・教諭	①マインドマップの利点 ②マインドマップの方法
3	5/31	国語力検定①	担当者(岩崎・白戸・坂)	国語力を図る
4	6/7	ミクロの世界 ー量子の世界を操るー	佐藤 和信 教授 大阪市立大学大学院理学研究科	①物質の世界 ②マイクロからナノへ ③分光学(スペクトロスコピー) ④ミクロの世界の不思議 ⑤量子情報処理・量子コンピュータ
5	9/6	国際宇宙ステーションと きぼう	坂下 哲也 宇宙航空研究開発機構 JAXA	①JAXAの紹介 ②宇宙について ③国際宇宙ステーション・きぼう
6	9/13	我慢できない心理のしくみ ー心と行動を科学により探る	青山 謙二郎 教授 同志社大学文学部	①心理学の目標 ②心と行動に関する法則性 ③人間生活の向上のために
7	10/18	石をぶつけて表面を 変化させる技術の紹介	宇佐美 初彦 教授 名城大学理工学部	①マイクロショートピーニング ②ディンプルの付与による摩擦低減 ③表面への機能性付与 ④その他の応用事例
8	11/1	国語力検定②	担当者(岩崎・白戸・坂)	国語力を図る
9	11/8	"ナダレンジャー" の科学実験	納口 恭明 独立行政法人防災科学技術研究所	①雪崩 ②液状化 ③地震
10	12/13	イルカやクジラの生態を調べる	吉岡 基 教授 三重大学大学院生物資源学研究科	①海生哺乳類 ②イルカとクジラの違い ③実際の研究と成果
11	1/17	脳科学技術を使用した第二言語 習得研究	大石 晴美 教授 岐阜聖徳学園大学教育学部	①言語と脳の研究の歴史 ②脳科学を使用した言語研究 ③研究事例
12	1/24	まとめ	担当者(岩崎・白戸・坂)	授業を終え 今後に向けての心構えについて

1-4-4 検証と考察

●マインドマップによるリマインド作業

今年度より、講義を聴きながら、マップを使ってメモをとるだけでなく、内容を整理し、理解を深めるために、マップの清書を義務付けた。講義を聞きながらマップを描くのは、話の範囲がどの程度に及ぶかわからないために、マップの広がりアンバランスになることが多い。そこで、講義後にマップを書き直すことで、全体を把握して、構成を考えてから作品としてマップを完成させることができる。以下に一例を示す。講義中のメモと完成したマップを見比べると、講義内容を思い出しながら整理ができ、理解が深まった様子が伺われた。情報の再構築にはマインドマップによるリマインド作業は有効である。



講義メモマップ



講義後清書したマップ

●国語力検定

Z会国語力研究所が実施している国語力検定は、「読む力」「書くための力」「聞く力」「話すための力」「総合的国語力」の5つの力に分けて国語の能力を客観的に測る、2007年にスタートした検定である。講義を受講し、その内容をマインドマップ形式でノートをとることで、理解力と聞く能力が向上するこの検証をするために、年度初めの5月（受験者数 3800 名）と、講義4回後の11月（受験者数 5700 名）に受検した。その結果は以下のとおりである。

表1 国語力検定取得級人数

	5月(人)	11月(人)
特級	1	0
1級	4	2
2級	3	4
3級	9	5
4級	5	14
5級	7	4

表2 国語力検定 能力分野毎平均点

	総得点	知識	理解	読む力	書くための力	聞く力	話すための力	総合的国語力
5月	208.7	99.9	109	69.1	66.9	72.28	71.5	58.8
11月	194.9	106	88.4	61.7	71.9	69.02	69	68.3

残念ながら期待していた変化は見られなかった。国語力検定は、「読む力」「書くための力」「聞く力」「話すための力」「総合的国語力」を総合的に判断して国語力を判断している。「書くための力」や「国語総合力」が伸長しており、むしろマインドマップによるメモ、マインドマップの清書の4回分の経験を通して期待された「聞く力」と「書くための力」は横ばい・微増の結果となった。検定の難易は回毎に変動していること、検定では講義と異なって時間がかなり制限されていることで、本来のマインドマップの経験が生かせなかったことが原因と思われる。

●授業アンケート

最後の授業でアンケートを実施し検証した。

【1】「先端科学」の授業形態（大学の教授・研究員を招いて講義を受ける）について質問します。

(1) この形態は、本校生にとって「理科好き」を増やすのに効果があると思いますか。

- ① 大変効果がある ② ある程度効果はある ③ どちらとも言えない ④ 効果はない
⑤ かえって逆効果である

(2) あなたは、この授業を通して「話を聴く能力」が高まったと思いますか。

- ① 大変高まった ② 高まった ③ どちらともいえない ④ 低くなった ⑤ 大変低くなった

(3) あなたは、マインドマップの作成を通して「書く能力」が高まったと思いますか。

- ① 大変高まった ② 高まった ③ どちらともいえない ④ 低くなった ⑤ 大変低くなった

【2】「マインドマップ」について質問します。

(1) マインドマップは「講義の内容を聞き取る・まとめるツール」として役立つと思いますか。

- ① 大変役立つ ② どちらかという役立つ ③ どちらともいえない ④ どちらかという役に立たない
⑤ まったく役に立たない

(2) あなたは、この一年間マインドマップの作成を楽しみながら続けることができましたか。

- ① 楽しんで続けられた ② どちらかという楽しんで続けられた ③ どちらとも言えない
④ どちらかという楽しくなかった ⑤ 楽しくなかった。

(3) あなたは、これからもマインドマップを利用しますか。

- ① 積極的に利用したい ② 機会があれば利用する ③ どちらともいえない
④ どちらかという利用したくない ⑤ 今後利用したくない

【3】「先端科学」で学んだ内容について質問します。

(1)「先端科学」で学んだことは、普段の理科・数学の授業に役立てられましたか。

- ① 大変役立った ② 役立った ③ どちらともいえない ④ どちらかというと役立たなかった
⑤ 全く役立たなかった

(2) 以前より、理科・数学に対する興味関心が高まりましたか。

- ① 高まった ② やや高まった ③ どちらとも言えない ④ あまり高くならなかった
⑤ 高くならなかった

(3) あなたの進路選択に影響しましたか。

- ① 大変影響した ② ある程度影響した ③ どちらともいえない ④ どちらかといえば影響していない
⑤ まったく影響していない

(4) これからも、自分から積極的に「先端科学」に触れようと思いますか。

- ① ぜひ触れたい ② 機会があれば触れたい ③ どちらともいえない ④ あまり触れたくない
⑤ 触れたくない

アンケート集計結果 (%) N=29

%	問1-1	問1-2	問1-3	問2-1	問2-2	問2-3	問3-1	問3-2	問3-3	問3-4
1	55.2	31.0	20.7	24.1	31.0	10.3	10.3	41.4	13.8	34.5
2	34.5	48.3	55.2	65.5	27.6	75.9	44.8	48.3	51.7	55.2
3	10.3	20.7	20.7	10.3	24.1	6.9	37.9	6.9	27.6	10.3
4			3.4		13.8	3.4	3.4			
5					3.4	3.4	3.4	3.4	6.9	

取組みの結果と検定およびアンケートの結果を総合した結論は以下のようである。

- ①先端科学の授業を受けて、89.7%の生徒にとって、理科好きになる効果があり、話を聞く能力が高まった。
②マインドマップについては、楽しくないと感じる生徒はいるものの、89.6%の生徒にとって講義をまとめるツールとして役立ち、今後も利用したいと感じている。75%の生徒はそれによって、書く能力が高まったと実感している。
③先端科学の講義で学んだことは、89.7%の生徒にとって興味関心が高まり、今後も積極的に先端科学に触れようとしており、65.5%の生徒の進路選択に影響し、55.1%の生徒にとって普段の授業にも役立ったとしている。

1-4-5 成果と課題

今年度も先端科学は好評のうちに終了した。多くの生徒達が、科学技術に対する興味関心が高まり、マインドマップの技術を利用することで、聞く力・まとめる力（書く力）が向上したと実感していた。本来、関心・理解・国語力などの複雑系で体言されるものは、一元的な数値で表現できるものでない。国語力検定という定量的な数値には反映されなかったが、マインドマップと理解については、今後も幅広く長期的な検証が必要であると感じた。

1-5-1 経緯

数理特論の展開は、本年度で6年目となるが、過去5年間の研究開発を振り返ると次の2点が課題であった。

- (1) 毎回の授業が単独の内容で、“つながり”がない
- (2) 普段の「数学」「物理」の授業と“つながり”が弱い

そこで、今年度は、数学教諭と物理教諭が緻密な連絡を取り合いながら、「数学」・「物理」の授業進度に合わせた授業計画を立て、今まで以上に「数学と物理学の融合」に重点を置いた授業展開を試みた。

1-5-2 目的

もともと数学と物理学は別々に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。しかし、教科の区別があるために別々の学問として捉えがちである。そこで、数理特論の授業では「自然科学の原理・法則を表現する上での数学」あるいは「数式の表現から自然科学の原理・法則を考察する物理学」を目的とする。

自分の頭で考え、自分の手で実際にものを作ると時間はかかるが納得して理解できる。そこで数理特論の授業では、試行錯誤を繰り返し、作業的、体系的活動を通じて自然科学を学べる内容を考えて。さらに授業後は、「数学で学んだあの数式は物理学ではここで応用されているのか」「物理学で学んだこの表現は数学ではこのように考えているのか」など、数学と物理学の思考の相互作用ができることを目的とする。

1-5-3 指導計画および実施概要

実施時限 火曜7・8限

場 所 2号館 物理室など

担 当 者 横井亜紀（数学）・土井温子（理科）（附属高等学校・教諭）

対 象 2年普通科1組（SSコース）29名（男子17名・女子12名）

回	実施日	テーマ	概 要
1	4/19	関数電卓	ガイダンス、関数電卓の練習
2	5/10	グラフを用いた運動の解析	等加速度直線運動花火の様子を式からグラフに解析
3	6/21	自然放射線の測定	はかるくんを用いた庄内川の放射線量の測定
4	6/28	放射線、エコ発電を考えよう	風力発電 講師 名城大学総合数理教育センター長 川勝 博 教授
5	7/12	数理特論1学期テスト	核融合施設の事前学習（DVD鑑賞）
6	7/26	核融合科学研修所訪問	核融合の講義、班別研修
7	9/27	落下運動を用いて、位置、速度、 加速度の関係を探る	記録タイマーを用いた重力加速度測定
8	10/4	微分の意味	微分の説明 円を切って、円周率、面積を求める
9	11/15	記録タイマーを用いて、区分求積を知ろう	記録タイマーを用いて台車を動かす
10	11/22	積分法	区分求積法の説明
11	12/6	数理特論2学期テスト	いろいろな曲線事前学習（DVD鑑賞）
12	2/7	いろいろな曲線	紙を折って、二次曲線を作成する
13	2/14	いろいろな曲線からみる物理現象	実際に存在するものが二次曲線のどの性質に注目して作られたのかを知る
14	2/28	数理特論3学期テスト	ピタゴラスイッチ3（DVD鑑賞）

第1回 関数電卓

実験等のデータ解析をする際に必要となる関数電卓の使い方について学習した。有効数字についての復習をした。最後に計算技術検定の模擬試験の問題を解いた。

第2回 グラフを用いた運動の解析

物理の授業で扱う「等加速度直線運動」を用いて、数学の授業で扱う「放物線」「円の方程式」を導き出し、グラフ解析を行った。初速度と加速度の条件を変えて、そこから得られる放物線の頂点の位置や傾きの違いが運動や方程式のどの違いの影響で生じるのかをグラフを書いて考察した。花火の動きを例にとり、四方八方に同じ初速度の大きさで飛散する粒子の運動を解析し、その軌跡が常に円になっており、その中心は自由落下、半径は等速で広がり続けることをグラフと方程式の両面から考察した。

第3回 自然放射線の測定

簡易放射線測定器“はかるくん”（各班1台）を用いて、庄内川河川敷で測定を行った。各場所で3回測定して平均値を出し、庄内川河川敷の自然放射線MAPを作成した。また、昨年度のデータと比較した。

第4回 放射線，エコ発電を考えよう

はじめに川勝教授より、福島原発の事故についての話があり、安心・安全な発電について考えた。そこでデンマークなどで積極的に行われている風力発電プロジェクトを参考にエネルギー変換効率が高い風力発電を得るための羽根の形状を考える実験を行った。2～3人を1班として、力学スタンドに厚紙で作った羽とモーターを取り付け、ドライバーで羽根を回して羽根の形によって発電量にどのような違いがあるのかを電流計で測定した。得られた最大電流を各班で発表したところ、100 mA～360 mAを得ることができた。最後に川勝先生から、風力発電で理想的な羽根の形や、台風がある日本でも使える安心、安全な発電についての講義があった。

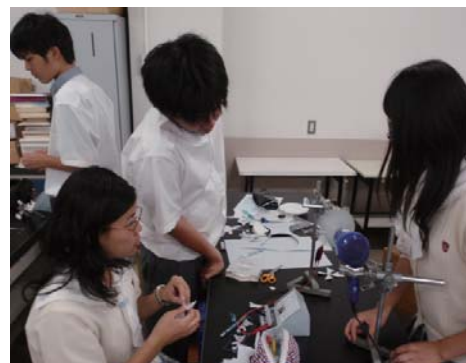


図1 第4回 風力発電の実習の様子

第5回 数理特論1 学期テスト

関数電卓を使って解く問題・グラフを用いた運動の解析の問題・放射線について意見を述べる問題など1学期4回の授業内容の確認テスト後、7月26日（火）に見学へ行く核融合科学研究所のDVDを見ながら、核融合エネルギーについての基礎知識を学んだ。

第6回 核融合科学研究所の見学

数理特論の校外学習として核融合科学研究所が行っているグループ研修プログラムに参加した。午前は、鈴木千尋助教による90分の事前講義が行われた。事前講義では、プラズマや核融合についての基礎知識の講義があった。最後に研究者になるために必要なもの、研究者の仕事についての話があった。昼食後、プラズマ閉じ込め模擬実験、真空、環境放射線測定の3グループに分かれて実験実習と制御室・液化機器の見学を行った。制御室・液化機器の見学では、大型ヘリカル装置（LHD）が稼働中のため、実物をみることができず残念であったが、装置についてとても丁寧な説明を聞くことができた。最後に、各グループの代表者が、実験内容と1日の感想を報告した。事後学習として、レポートを作成した。



図2 第6回 研究所見学の記念撮影

第7回 落下運動を用いて、位置、速度、加速度

の関係を探る

1 mの長さの紙テープの一端をおもりにとめ、他端を記録タイマーに通して自由落下させた。紙テープの情報から、 $x-t$ 図、 $v-t$ 図を作成し、平均の速さ、瞬間の速さ、重力加速度を導き出した。

第8回 微分の意味

第7回の実験をもとに、平均の速さについて復習をし、時間の差を出来るだけ0に近づけることで瞬間の速さを求められるということを学んだ。その後、平均変化率と微分係数について復習した。微小範囲で考えることである「微分」を体感するために円を細かく等分して、円周率・円の面積を求めた。

第9回 記録タイマーを用いて、区分求積を知ろう

力学台車を「トン」と押したときや一定の力で押したときの運動について、 $v-t$ 図や $x-t$ 図を予測した後に記録タイマーを用いて実験した。記録テープを6打点ごとに切って用紙に貼り、 $v-t$ 図を作成した。その後、予測と比較して運動を解析した。また、 $v-t$ 図の面積が移動距離ということを記録テープの長さの和から再認識し、長方形の面積和がグラフ全体の面積になっていることを知った。

第10回 積分法

$y=x^2$ ， x 軸，直線 $x=1$ で囲まれた図形の面積を10個の長方形の和で求めてみると誤差が生じる。誤差をなくするためには微小面積を足し合わせれば良い。定積分は微小面積の総和であるという積分の定義について学んだ。

第11回 数理特論2学期テスト

2学期4回分の授業内容の確認テスト後、3学期の授業内容の予習として、『日常にひそむ数理曲線』慶應義塾大学 佐藤雅彦研究室のDVDを鑑賞した。そして、冬休みの課題として、身の回りにある数理曲線を探し、レポートを作成した。

第12回 いろいろな曲線

紙を折ってできる折り線を使って、放物線・双曲線・楕円の性質について学習した。さらに空間における円錐の頂点を通らない平面で切った切り口の曲線として現れることや身の回りにある二次曲線を紹介した。また、最速降下線や等時曲線などを通じてサイクロイド曲線の性質について学んだ。

第13回 いろいろな曲線からみる物理現象

第12回で作成した折り線を用いて二次曲線の性質を証明した。また、楕円型や放物線型した建築物について考察した。

第14回 数理特論3学期テスト

3学期2回分の授業内容を理解しているかのテストを行った。その後、物理現象をより身近に感じてほしいというねらいで『ピタゴラスイッチ3』慶應義塾大学 佐藤雅彦研究室のDVDを鑑賞した。

1-5-4 検証と考察

今年度の数理特論では、以下の3つテーマを設けた。

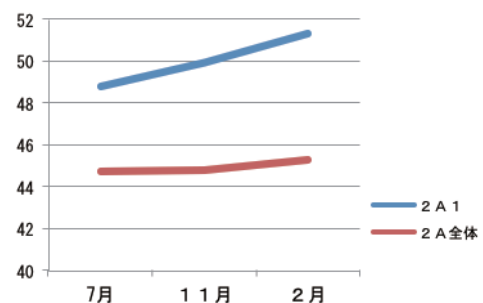
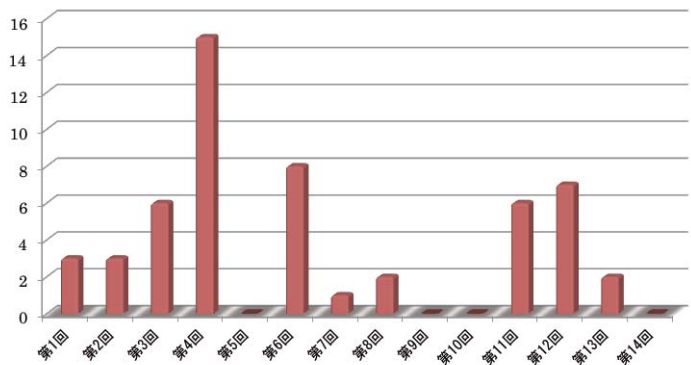
新エネルギー（1学期） 微分積分（2学期） いろいろな曲線（3学期）

最後の授業で、実施したアンケート結果より、「印象に残った授業はどれですか」という質問に対して1学期（第1回から第6回）の選択が多かった。震災後の原発事故の影響もあり「新エネルギー」に対する興味関心の高さが伺える。今年度初の試みとして、夏休みに核融合科学研究所のグループ研修プログラムに参加した（第6回）。しっかりとしたプログラムで、核融合という新エネルギーについて学べたため、来年度以降も授業の一環としてぜひ参加させたいと考える。

2学期・3学期は、普段の「数学」「物理」の授業と“つながり”を意識した授業展開を試みた。2学期は、物理実験を行った後、微分積分の定義の説明をするという形で行った。普段の数学の授業では、微分積分の定義を定着させることに苦労するが、物理実験と合わせたことで微分積分の本質を理解させることができたと思われる。「物理で学んだこの表現は数学ではどのように考えているのか」など、数学と物理学の思考の相互作用が働くことで、その分野の本質を理解することができ、ただ問題の解き方を覚えるのではなく、本当の意味での実力がついたと言えるだろう。進研模試の偏差値（数学）推移からも読み取ることができる（グラフ2）。

普段の「数学」「物理」の授業の時にも感じることだが、計算力が乏しい生徒が多い。数理特論の授業でもできるだけ、計算の時間を設けたが、定期試験の結果（グラフ3）からもわかるように2学期の試験のような計算が多い問題になると平均点も下がる。普段の「数学」「物理」の授業からしっかり計算させる必要があると言える。

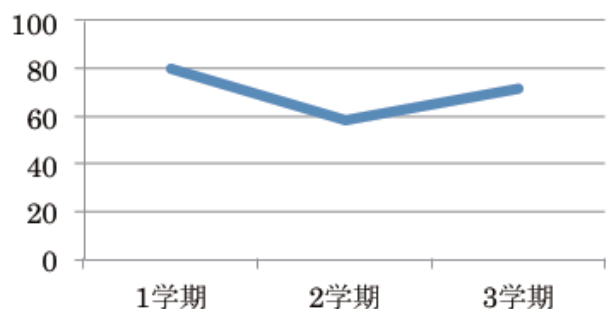
グラフ1 印象に残った授業はどれですか。（複数可）



グラフ2 進研模試 偏差値平均（数学）

1-5-5 成果と課題

今年度は、過去の反省から「数学と物理学の融合」に重点を置いた授業展開を試みた。各学期にテーマを設け、物理実験後に定義を説明したり、定義の説明後、物理現象を見たりと教科の枠を超えた授業展開を行った。その結果、「微分積分は、数理特論の授業で公式の意味を理解することができた」とう感想を聞いた。また、教員側も普段の授業の中で「数理特論で学んだあの数式は物理学ではここで応用されているよ」というように普段の授業の中でも「数学と物理学の融合」することができた。それは、SSコースの生徒に対してだけでなく、他のコースの生徒に授業する際にも応用できた。以上のことから、「数学と物理学の思考の相互作用」という目的は、達成できたといえる。ただ、細かいところで改善が必要である。例えば、「計算式が難しくわからない」という意見もあった。計算力に乏しい結果、微分の定義の計算や二次曲線の計算など、苦労した生徒も多かったと考えられる。時間をかけてでも自分で計算させ、数式に慣れさせることを今後の課題にしたい。



グラフ3 数理特論 定期試験（平均点）

1-6-1 経緯

近年、生命科学分野の進歩が著しく、メディアなどを通して、遺伝子組換え食品の問題や遺伝子治療、DNA鑑定など、遺伝子工学の分野への世間の意識、高校生の意識は大きく変化している。この分野は現在においても新しい発見や報告が続いている。また、生命科学分野への進路に興味を持つ生徒は多く、生命科学分野の基礎を学習することや現在の生命科学研究の最前線を知ることが、生徒のキャリア教育に通じ、また教員の知識や技量の向上にもつながると感じたことが経緯として挙げられる。さらに、高等学校の理科では生命に対する倫理観を学習する機会は少なく、研究生活の展開や将来のキャリアの展望に支障を来している現状の問題があるので、生命科学の基礎を学びながら生命の倫理観の育成も可能であると考えた。

本年度で6年目を迎え、科目名を『バイオサイエンス特論』から『バイオサイエンス』に名称変更し、講義スタイル中心から実験や観察などにシフトしていこうと考えている。今までの成果をもとに、自然科学の複合的な科目として発展を目指したい。

1-6-2 目的と仮説

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

授業の実施についても昨年度と同様に、これまで蓄積した結果を基に教員の指導力向上と今後（SSH指定終了後）も継続して学校設定科目を運営していくために、担当の高等学校教員が授業を行い、実施授業時間も50分を基本とした。倫理観の育成についても、以前に公民教科と連携して実施した授業を基に計画を立て、授業を行うこととした。これらによって、生徒が科学を総合的にとらえることができるとともに、教員においても指導力向上になると考えられる。

これらの取組みの結果、受講した生徒はもちろんのこと、その周囲の友人、先輩、後輩達にも学ぶ姿勢についての良い影響を与え、生命科学に関心を持ち、その技術の発展や問題を解決する担い手になるきっかけとしてなど様々な波及効果を生みだすことができると推測する。また、幅広い分野を扱うことで、他分野と教員の専門分野との関わりを再発見することができるので、指導力向上を図ることができると推測する。さらに、このバイオサイエンスでの学びが『スーパーサイエンスラボ』（1-3参照）での研究活動において、生徒の知識や研究手法、課題設定や課題解決能力につながっていくとスーパーサイエンスでの学びがより横断的になると考えられる。

1-6-3 指導計画および実施概要

実施時限 金曜 6 限

場 所 1 号館 生物室

担 当 者 吉川靖浩（理科），山口照由（理科）（附属高等学校 教諭）

対 象 2 年普通科 1 組（SS クラス） 29 名（男子 17 名，女子 12 名）

回	実施日	テーマ	主な学習内容
1	4/15	ガイダンス・科学とは	① どのようにして科学が始まったのか ② 科学的な手法とはどういったものなのか ③ 生命の誕生の尊さ
2	4/22	細胞	① 細胞の発見・顕微鏡・サイズの感覚 ② 細胞を構成する物質
3	5/6	遺伝子（DNA）	① 遺伝子も原子・分子からできている化学物質 ② フトソンとクリックのDNA二重らせん構造の発見 ③ DNAとは（DNAの存在・構造など）
4	5/13	DNAの抽出（実験）	① DNAの抽出実験（簡易法） ② DNAの抽出実験の化学的な説明
5	5/20	DNAの性質	① DNAの抽出実験の化学的な説明 ② DNAとRNAの違い
6	6/3	DNAを作る（実習）	① ペーパークラフトを用いたDNAの二重らせん構造の模型の作製
7	6/10	転写と翻訳	① DNAのmRNAへの転写 ② mRNAからタンパク質への翻訳
8	6/24	遺伝情報の発現	① コドンとtRNA ② タンパク質の合成
9	7/1	DNAの複製	① メセルソンとスタールの実験（DNAの複製（半保存的複製）） ② DNAの複製の進行の様子
10	7/13	中間試験	
11	9/2	生命に関わる化学物質	① 有機化合物とは ② ポリ（高分子）とは何か ③ 脂質
12	9/9	アミノ酸	① アミノ酸とは（必須アミノ酸とは何か） ② α -アミノ酸の構造
13	9/30	タンパク質	① ペプチド結合のしくみ ② タンパク質の体内での性質・機能
14	10/21	アミノ酸やタンパク質の検出（実験）	① アミノ酸・タンパク質の検出反応（ニンヒドリン反応，ビウレット反応，キサントプロテイン反応）
15	10/28	酵素反応と無機触媒反応に対する温度の影響（実験）	① 酵素反応 ② 無機触媒反応
16	11/4	糖・糖質（概論）	① 糖質・糖鎖とは ② 血液型の糖鎖による違い
17	11/11	糖質（インフルエンザ）	① インフルエンザウイルスの構造 ② インフルエンザの感染・増殖
18	11/18	糖質（がん）	① がんの発生 ② がんの転移
19	11/25	パンドラの箱は開かれた	① 遺伝子操作技術（1）
20	12/9	パンドラの箱は開かれた	① 遺伝子操作技術（2）【video】
21	1/13	遺伝子技術	① バイオテクノロジーとは何か ② 遺伝子工学について ③ 生化学的合成法と遺伝子導入の操作法
22	1/20	遺伝子技術	① ES細胞について ② iPS細胞について
23	1/27	生命倫理とは	① 生命の倫理（バイオエシックス）とは何か
24	2/3	生命倫理の論点	① 生命にどこまで人為的に手を加えてよいのか ② ヒトの組織の利用はどのような条件で認められるか
25	2/10	研究者としての倫理	① 研究者倫理の定義 ② 情報・データの適正な取り扱い
26	2/17	学年末試験	
27	3/2	実験	① マウスの解剖

1-6-4 検証と考察

高等学校の生物や化学で学習する内容を融合することを目的として、生命科学分野に焦点を当てて実施した。今年度も昨年度と同様に、生物や化学の内容との関わりをより鮮明にして授業を行うことができた。結果、生物や化学にさらに興味を持ち、生徒は難しいと感じる部分に対して、自ら疑問を解明しようとする姿勢がみられるようになり、科目としての質は向上したと考えられる。また、授業案を作成していく中で教員どうしの知識の交換も今まで以上に活発となり、良い効果が得られた。授業にはできるだけパワーポイントなどのプレゼンテーションソフトを用いて、アニメーションなど映像的なもの多く取り入れることを心がけた。しかし、授業アンケートからはアニメーションや映像と解説のスピードが速く、講義についていくのが大変だったなどの意見が多かった。アニメーションや映像は JST の理科ねっとわーく、NHK スペシャルの DVD など短時間で効果的な使用を模索した。アニメーション、映像を用いることにより、感覚的な理解を助けることができた。昨年度の報告で 30 分以上の連続した使用だと全体に飽きを感じられるようになるので 10 分～15 分の利用が効果的だったと報告したが、今年度は 30 分程度の映像教材（NHK 驚異の小宇宙人体Ⅲ 6. パンドラの箱は開かれた）を視聴した後、映像の内容に関する課題を教員が作成して課したところ、ほとんどすべての生徒が内容を理解しており大変効果があったと考えられる。この課題は、予め教員が映像教材を視聴して、内容のポイントになるところを質問形式にして課題を作成した。これは効果があると考えられる。

今年度も、糖鎖を教材として加えた。糖鎖は近年第三の生命鎖として注目されている。がんやインフルエンザは、生徒の興味関心もあり、近年盛んに研究されており、先端研究の紹介としても教材として適当であると考えられる。

生徒実験や実習については、昨年度よりも増やした。生命科学の研究では、試薬キットや機器が発達しており、実験の原理を理解することは難しい。そこで、DNA の抽出などの実験は身近にあるものを使って実験を行った。しかし、生命科学の実験として今後は PCR などの最先端の実験を計画に組み入れる必要があるかもしれない。

倫理の分野については、今年度も 3 時間実施した。生徒には少なからずも科学者を目指すものとして、よい機会になったと思われる。しかし、生命倫理を扱う場合の教材は、受講の対象が高校生であるので、生徒の実情に合わせて作成しなければならないことは特筆しておかなければならない。

今年度も昨年度と同様に試験を 2 度実施した。基本的な事項の確認問題、計算問題、実験考察問題の構成にした。昨年と同様に、計算問題や実験考察問題は想定された結果だったが、昨年度よりも正答率が良くなかった。特に、計算問題ではクラスの正答率が 3 割と低かった。また、基本的な事項を論述で確認したところ、細かい部分の理解不足から全体を取り違えてしまっていることが多いということがよくわかり、次年度以降の反省材料となった。内容の定着、特に論述力を養うための授業展開を考える必要があり、他の学校設定科目との連携を踏まえたカリキュラム作りが更に必要である。

1-6-5 成果と課題

今年度もこれまでと同様に生徒の生命科学分野への関心を高めることができた。模擬試験の生物、化学の成績では、同じ一般進学クラスの理系クラスに比べると 2012 年 1 月進研模試総合学力テストにおいて平均偏差値が 5～10 程度高く（生物では S S クラス 57.7、一般進学クラス 52.6、化学では S S クラス 58.0、一般進学クラス 47.9）、基礎学力の定着ができたと考えている。生物と化学の融合を目指し、生命科学分野を取り上げたが、これまでを通じて発展的に内容を充実させることができた。特に、大学教員の講義を高校教員の授業の中へ取り込むことができたことは、生徒のためにも教員のためにも非常に効果があったと思われる。また、最新の生命科学分野のトピックを授業に取り入れることで生徒の興味関心を更に高められたと考えている。S S クラスの生徒は、他のクラスと比べて理科に対して意欲的に学んでいるが、学習した知識の活用や文章表現能力はあまり高くなかったため、今後の課題である。これまでに作成したプリントも改良を加えながら熟成されてきているので、さらに改良を加え、教材化することが課題である。また、定期試験結果より判明した知識の定着・論述力、さらには討論力・発信力を養うための授業計画も同時に進めたい。

1-7-1 経緯

本学元学長の兼松教授より、本学薬学英語研究室の鈴木英次教授に面会した。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。よって、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している。加えてディベートに挑戦する。

1-7-2 目的

将来、科学系英語論文を読解する上で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「Glencoe Health」Mary Bronson Merki, Don Merki: Glencoe/Mcgraw-Hill を題材に設定した。教材はアメリカの高校生向けの教科書として用いられ、題材としては保健体育や生活一般、一部には人体や免疫・ウィルスなど生物分野に相当する内容を多く含んでおり、高校生にも身近であり、成人にな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る。

1-7-3 指導計画および実施概要

実施時限 火曜 7～8 限

場 所 1 号館・3 A 1 教室

担 当 者 伊藤憲人(理科)・杉山剛浩(外国語)(附属高等学校・教諭)

対 象 3 年普通科 1 組(SS クラス) 35 名(男子 18 名・女子 17 名)

回	実施日	テーマ	概 要
1	4/12	TOEIC Half Test 1	テストによって現在の生徒が備えている英語による文章の聴解力、読解力を測る。
2	5/10	"The Effects of tobacco use"	煙草の害に関する映像などから、ニコチンなどの物質を学び、更に英文を解釈する。
3	5/31	"Choosing to be alcohol free"	アルコールとその歴史を学び、更に英文を解釈する。
4	6/28	"Nutrition and your health - proteins"	タンパク質の果たす役割を 3D 画像を通して学び、更に英文を解釈する。
5	7/12	"food allergies"	食物アレルギー、および過敏症に関する危険性に対応を学び、更に英文を解釈する。
6	9/27	"Examination for scientific English"	1 学期に学んだ内容を試験し、今後の学習に生かす。
7	10/4	" decimal, fraction, index, logarithm, subscript etc..."	英語リスニングを実施し、数学や理科で学んできた用語や数字の表現の英語を理解し、覚える。
8	11/1	Debate (日本語)	ディベートの基本を学び、グループを編成し、練習を行う。
9	12/6	Debate (シナリオ作成)	テーマを設定し、日本語でディベートした後、英語シナリオを作成。
10	1/17	Debate (発表)	シナリオに基づいて、英語 Debate を実施。発表まで行う。

第 1 回 TOEIC ハーフテスト

科学英語受講生の英語レベルを図るために CNN ENGLISH EXPRESS 4 月号(朝日出版社)より TOEIC ハーフテストを抜粋し、Listening Section および Reading Section を実施した。

第 2 回 The Effects of Tobacco Use

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

第 3 回 Alcohol

資料映像を用いてアルコール飲料の摂取について生物学的な視点で考察した。また歴史的な起源や製法に関する発酵に触れることができた。その後、英語による Oral Introduction、英文を精読し、要点を押さえながら英文の解釈を行った。今回は ethanol や ethyl alcohol の発音についても確認し、発話練習を行った。文法的な解説・熟語・単語の解説、そして英文の翻訳を行った。

第4回 Nutrition and Your health - proteins タンパク質

タンパク質の概要、アミノ酸の種類や特徴、構造式を日本語で説明した。特にパワーポイントのスライドを用いた3D画像によるタンパク質の構造の可視化、分子モデリングは非常にインパクトがあり、色鮮やかでなかなか普通の授業では見ることの出来ないものを用いた。その後、英文を読解説明し、Proteins（タンパク質）や The Role of Proteins（タンパク質の役割）について学習した。科学用語である nutrient, hormone, enzyme, carbohydrate などはカタカナ語と比較させながら実際に発話練習をした。生徒らは日本語の「ホルモン」と英語の "hormone" の発音の違いについて理解できた。

第5回 Food Allergies

アレルギーとは何であるのか、原因は何であるのか、アレルギーを引き起こす由来抗原とは何かなどと細部にわたり解説があり、その後抗体の働きなどを分かりやすい図を用いて説明した。英文読解においては医学的な用語が沢山出てきていたため、rash(発疹)/hives(蕁麻疹)/diarrhea(下痢)などを1つでも覚えて欲しいと思い、単語音読を試みた。普通の授業ではほとんど出てこない単語だけに生徒にとっては読むことが難しく感じているようであった。

第6回 "Examination for scientific English"

1学期に実施した項目の試験を行った。"The effect of Tobacco Use""The Facts About Alcohol""Proteins""Food allergies"の4つのテーマからそれぞれ、英文読解に必要な知識を問う問題、およびそれぞれのテーマの内容理解を問う問題と多岐に渡って出題した。

第7回 "decimal, fraction, index, logarithm, subscript etc..."

「理科系のための英語リスニング」志村史夫著を利用して理科系で多用される数字、化学記号、元素名などをリスニングテスト形式で実施した。数字を聞き取る際のポイント、日本語と表現が違う3桁以上の数字の聞き取りや、指数の読み方、小数や分数を中心に展開した。大変関心が高く、話が指数におよぶと squared や cubed などを書き取るなど数字に関する興味がさらに増した。また後半には元素記号、potassium カリウムや sodium ナトリウムなど英語と異なる音声について注意を払うように指導した。

第8回 Debate（日本語）

今年度はディベートに取り組んだ。まず、ディベートのルール等を学び、日本語で挑戦した。クラスでグループを編成し、肯定、否定を設定して練習として次のテーマに取り組んだ。「年賀状のあて先は手書きで書くべきである」。また、「私達は公用語として「英語」を使用すべきである」というテーマにも取り組んだ。

第9回 Debate（シナリオ作成）

シナリオディベートのシナリオ作成に取り組んだ。テーマは "Japan should be abolish all the nuclear and change an alternative power, or not." これは「ディベート甲子園」で扱われたものであり、本年度は東日本大震災のため大変意義深いものと感じたため取り上げた。日本語ではどのグループも大変良いディベートを展開し、深い関心を持ってくれたため、英語も期待したいところですが即興的にディベートするには大変難しいと感じたため、シナリオディベートにすることにより導入的な練習となると感じた。

第10回 Debate（発表）

前回同様、シナリオ作成に時間を費やしたが、1つのグループがほぼ完成したため、クラス発表を行った。その他のグループはシナリオが完成してないため、レポート課題として提出を求めた。生徒の多くは日本語でさえ難しい言葉を英語に置き換えようとするために、幾度となく容易な言葉に直すように指導した。

1-7-4 検証と考察

「科学英語」においては通常の外国語（英語）科目では扱われない文献や専門的な用語を目にすることもあり、生徒が興味関心を抱いている分野から、将来の夢を「英語」という言語を通して膨らませることができた。生徒はもちろんのこと教材開発を行う担当者自身も科学的文献の講座、英語プレゼンテーションなどは、大学入試科目の「外国語（英語）」と一線を画すると思いがちであるが、実際には同じ言語という視点では学習プロセスには違いがない。よって、本科目を通じて生徒も担当者も共に外国語を学ぶ方法を本質的に刺激された。

1-7-5 成果と課題

生徒個々の英語運用能力を眺めてみるとその学力は様々であり、本科目が履修する1年という期間においてレベルの向上云々については一概に言えない部分がある。ただし、担当者の主観としては、「生徒の英語運用能力は低くない」と言える。特に理系に特化した分野の数字、元素記号などの英語表現においては主体的に学ぶ姿勢が見受けられた。また、平成23年度に初めて取り組んだ英語ディベートにおいても、何とか自分の意思を英語で表現しようと、熱心にシナリオを作成する姿勢に大変好感を持つことができた。将来、自然科学系の英語論文を読むであろう生徒たちにとって、本科目が生徒たちに与えたものは大きい。

平成23年度は、シナリオディベートの基礎作りを少しずつ実践できたため、今後の課題として、さらにシナリオディベートに取り組みながら、自然科学系だけでなく様々な分野においても英語を使って表現できる力の習得を試みる。

2-1 経緯

第1期SSHの研究課題は「高大連携教育による早期の動機付けと探求力・問題解決能力の養成～原理・原則に基づく科学の見方と実践方法の修得を通して～」であった。その重点項目のひとつは「共に教え、学びあう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、名城大学総合数理教育センターのボランティアサロンをベースとした、高校独自の「土曜サロン」を開設することによりその実践を行ってきた。その結果、学校設定科目の各々の科目において、沙龙的な学習が展開されることになった。

また、指定4年次（平成21年度）からは、「土曜サロン」に加え、「公開サロン」を行った。これは、沙龙的な学習の成果を他の高校の生徒に提供するとともに、その教育手法の普及を狙ったものである。これまで一つの学校内で留まっていた生徒・学生・教員がともに学び教えあう場から、学校の枠を超えて、生徒と講師、さらに科学に興味関心の高い外部者も一同に会して、議論や質疑を行いながら進めていく場へと進化することになった。

2-2 目的

第2期SSHでは、教育課程の見直しにより、スーパーサイエンスの入門科目として、普通科1年生全体に「スーパーサイエンスⅠ」が設置されたため、「土曜サロン」は、沙龙的な学習の最初の体験の場とする。また、「公開サロン」は、SSHハイレベル数学と位置付けし、コアSSH事業（中核的拠点）の一つとして愛知県内のSSHの数学教員と連携し、数学という科目の中に沙龙的な学習を取り入れ、その成果を他の高校の生徒に提供する。さらに、その教育手法の普及を参加した数学教員が中心に自校において行うことを目的とする。その結果、学校や学年、所属を超えた人間関係の構築やコミュニケーション能力の養成につながる。

(1)「土曜サロン」 土曜日の午後を利用した沙龙的な学習

「土曜サロン」は、名古屋大学名誉教授の四方義啓先生を中心に、生徒や高校教員、一般社会人が、一方的な講義に留まらず、議論や質疑を行いながら進めていく学習形態である。これによって、生徒・学生・教員がともに学び、教えあうことができ、学年や所属を超えた人間関係の構築を図り、同時にコミュニケーション能力の養成につながる学習の場となる。

対象生徒は、1年生を中心とした希望者とする。1学期は、学習内容をより明確にするために、教材「図説 学力向上につながる数学の題材」東京法令出版を用意し、学習テーマをあらかじめ提示する。部活動への参加を配慮して生徒の参加はテーマごとに任意の参加とした。

2学期以降は、SSHクラスの2,3年生による、学校設定科目「課題研究」の研究内容の発表を行う。2,3年生には、学会やコンテストに発表する際の練習の場とすること、1年生に対しては、上級生の「課題研究テーマ」の紹介を兼ねることで研究課題の繋がりを目指す。

(2)「公開サロン」 8月26日（金）、12月25日（日）の2回

平成23年度は、ハイレベル数学と位置付けし、愛知県立一宮高等学校、岡崎高等学校など県下の数学教員と連携をとりながら、「ガロア理論」を高校生向けに展開する。複数の学校の数学好きが集まって議論する場を提供することを目的とする。この受講者から、将来の数学者を輩出するきっかけとする。

2-3 指導計画

土曜サロン

回	実施日	講師氏名	所 属	職名	テーマ
1	6/1	四方義啓	名古屋大学名誉教授	教授	「猫はこたつで丸くなるのは何故」 体積・面積の最小問題（実践編）
2	9/10	四方義啓 鈴木勇治 住吉由佳	名古屋大学名誉教授 名城大学附属高等学校 読売新聞	教授 副校長 記者	「言語の確認性」（第1回） 古典文法の助動詞が持つ確認性の考察
3	11/19	四方義啓 鈴木勇治 住吉由佳	名古屋大学名誉教授 名城大学附属高等学校 読売新聞	教授 副校長 記者	「言語の確認性」（第2回） 古典文法の助動詞が持つ確認性の考察
4	12/3	生徒	名城大学附属高等学校		手作りおもちゃで遊ぼう
5	12/10	生徒	名城大学附属高等学校		海外研修事前指導 発表会
6	1/28	鈴木勇治	名城大学附属高等学校	副校長	「かくや姫と無限大」

公開サロン コア SSH「SSH 数学ハイレベルセミナー」

回	実施日	講師氏名	所属	職名	テーマ
1	8/26	四方義啓	名古屋大学名誉教授	教授	ガロアの見た夢
2	12/25	四方義啓	名古屋大学名誉教授	教授	17才のガロアが考えたこと

2-4 実践報告（公開サロン）

第1回SSH数学ハイレベルセミナー

8月26日（金）14：00～17：00

内容：「ガロアの見た夢」

場所：名城大学附属高等学校8F大会議室

本セミナーは愛知県下の高校生が公立・私立の枠を超え、数学という一つのテーマについて学ぶという日本で初めての試みであり、SSH指定校を含む12校（一宮・岡崎・千種・名古屋大学附属高校など）から生徒約30名と教員17名が参加し行われた。

テーマ「ガロアの見た夢」におけるガロアとは約200年前にフランスで生まれた数学者で、方程式が四則計算とべき根で解ける条件を完全に特定した人物である。今回のセミナーでは、このガロア理論をただ数学的に解説していくのではなく、ガロアの生きた時代、生い立ちなどの説明を交えながら、その発想がなぜ生まれたのか解説された。生徒はガロアの発想法に触れることにより、ガロア理論への理解を深めただけでなく、疑問を持つことの大切さとそれを解き明かすことの楽しさについても学ぶことができた。終了後も会場のあちこちで活発に意見を述べ合う姿が見られるなど、生徒の知的好奇心を刺激するよいセミナーとなった。

第2回SSH数学ハイレベルセミナー

12月25日（日）13：30～17：30

内容：「17才のガロアが考えたこと」

場所：名城大学名駅サテライト（MSAT）

今回はSSH指定校を含む6校（一宮・岡崎・旭丘高校など）から生徒25名と教員11名が参加し行われました。附属高校のOBが2名飛び入りで参加し、講義の進行を効果的にサポートした。テーマは「17才のガロアが考えたこと」。ガロアとは約200年前にフランスで生まれた数学者で、方程式が四則計算とべき根で解ける条件を完全に特定した人物である。

四方義啓氏は、8月の第一回SSH数学ハイレベルセミナーのガロア理論の説明を振り返り、今回は理論を説明するにとどまらず、時代背景や発想の根源に関わる人の心理、そして、ガロアを取り巻く人間模様に触れながら追想し、難しい理論をわかりやすい言葉でかみくだいて講義を行った。

最後に、「将来は世界を相手に戦える立派な数学者、科学者になってほしい」と会場の生徒らにエールを贈り、心温まるクリスマスレクチャーを締めくくった。

2-5 検証と考察

1年生が主体となっているため、「土曜サロン」の導入部分は、例年通り四方教授らが監修した「図説 学力向上につながる数学の題材」東京法令出版をもとにテーマを設定した。生徒は、これによってサロンの学習の基本的な考え方を体験し、理解することになった。普段の授業では扱うことのない数学の本来の姿に、驚きをもって聞き入る生徒が多く見られた。

また、第2回、第3回他教科とのコラボレーション授業は、様々な場面での数学の有用性を知ることにより、数学の奥深さを体験させられた。新聞の見出しの言葉の数が、認知心理学に繋がり、数学によって解析されたことを知った時の生徒の反応には大きなものがあった。

2学期以降は、SSコース2・3年生による「海外研修」の発表や紹介を行った。発表者にとっては、学会や研究大会への発表の練習の場となり、1年生にとっては、手本



第2回 ハイレベルセミナーのひとこま

「公開サロン」では、今回初めて他校の数学教員と共同で「数学ハイレベルセミナー」を企画した。県下の数学好きの生徒や教員が同じテーマで考え、議論できる場が実現できた。その結果、教員同士の繋がりもこの機会に増えることになった。四方先生を囲んだ新たな勉強会を企画する案も出ている。

サロンの学習の最大の効果は、一回の学習が何十へと学習の道が広がり、それが網の目のようにネットワーク化していくことにある。5年の実践が実を結びつつあることが実感できた。

2-6 成果と課題

第1期SSHで「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」を重点事項として、サロンの学習を実践してきた。名城大学総合数理教育センターのボランティアサロンをモデルとした「土曜サロン」から始まり、さらにより内容を数学に特化した「水曜サロン」を開講した。また、スーパーサイエンスハイスクールを中心とした他校生に広く公募して行った「公開サロン」など、考えられる様々な学習形態を模索してきた。その結果、スーパーサイエンスクラスでの学校設定科目の中で、サロンの学習が展開できるようになった。

今後は、その教育手法を「公開サロン」を通じて、他校へと広めていくことが今後の課題となる。さらに、本校のSSHから巣立った卒業生が、「土曜サロン」や「公開サロン」のTAとして戻って来ることで、サロンの学習を理解し、実践できる人材の育成につなげることを考えている。手探りの状態からはじめたサロンの学習も6年が経過した。その成果を「サロンノススメ」として出版する目途がついた。これがきっかけとなって、この学習形態が広く普及することになれば、この上ない喜びである。

3-1 経緯

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

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

SSHに指定された平成18年度以降については、新たに附属高校独自の講座として、平成18年度は11講座、平成19、20年度は12講座を実施することができた。しかし、課題も見えてきた。そもそも高大連携は、主に名城大学との連携講座が始まりだった。しかし実習系以外の模擬授業の受講者が減少し、工夫が求められるようになってきたのである。多様な進路への対応も求められるようになり、他大学との連携の必要性を感じた。そのため平成21年度に、生徒のニーズと合致し、より科学的な学びの場とキャリア支援的な要素をもった「プレカレッジ」という高大連携講座を立ち上げた。このプレカレッジは学期に2回ほどの割合で、受講者の質問などを事前に講師に送り、事前指導を行うことができる、他大学との連携講座である。この希望者対象の講座は、生徒たちの学ぶ姿勢は良く、講師の方からも高く評価された。さらに平成21年度は、外部研究施設への見学ツアーを充実させた。具体的には、「SSH研究所ツアー（つくば）」、「東京大学SSH生徒研究発表ツアー」、「内藤記念くすり博物館、河川環境楽園ツアー」の3つを実施し、年間14講座となった。指定5年目にあたる平成22年度は、21年度に実施した「SSH研究所ツアー（つくば）」を継続し、年間12講座実施した。

第2期の指定初年次である平成23年度は、文理融合をさらに推進し、積極的に文系分野の学部とも協同し、偏りのない人材育成について考案する。その足がかりとして、名城大学と協同で、法学部の教授陣とゼミ生による裁判傍聴の講座を開いた。さらに、東日本大震災を踏まえて、「震災とエネルギー問題」をテーマに2回の講座を全校生徒を対象に実施した。初回は、岩手県に赴き、現地で調査研究を続けている名城大学都市情報学部の柄谷友香氏、2回目は独立行政法人科学技術振興機構顧問（元理事長）北澤宏一氏を招き、原子力発電をテーマに行った。

3-2 目的

高大連携講座の主な目的は、2点ある。1つは第1期SSHの指定より掲げてきた「早期の動機付けにより、科学に対する興味・関心を抱き、探究力・問題解決能力を身につけていくこと」である。2つ目は第2期SSHの指定を機に新たに追加した「大学との協同により、生徒自身に将来の夢や目標について考えさせ、積極的に物事に関わる姿勢を育てること」である。これらの2つの目的を達成するために、キャリア支援とコミュニケーション能力の育成を包含した高大連携講座を企画する。

キャリア支援の観点からは、科学技術系の人材育成として、産業界で活躍している人物との協同講座や名城大学以外の大学と協同して「プレカレッジ」を企画する。このプロジェクトは、生徒の要望と、大学教員の話したい内容を近づけ、生徒の進路希望と進路目標の達成の足がかりを作ることを目的とする。まず、プロジェクトに関わる大学教員の大学名・所属学部を全面に出し、その大学に対して明確な進路希望を持っている生徒を募集する。そして、参加する生徒が興味を持っている内容を大学教員と摺り合わせ、事前指導を行った上で講座を実施する。

3-3 指導計画

高大連携講座の1年間の内容は以下の通りである。

回	実施日	講 師	職 名	所 属	テーマ	受講数
1	6/18	大場学部長 道山農場長 土屋農場次長	教授	名城大学 農学部	田植祭	30
2	6/21	柄谷 友香	准教授	名城大学 都市情報学部	被災地に学ぶ ～復興（自立再建）に向けた現状と課題～	全校
3	7/23	村上好生	教授	名城大学 理工学部交通学科	省エネカーが秘めている工学的能力	6
4	7/23	武田直仁	准教授	名城大学 薬学部薬学科	実験1「毎日の生活と放射線のかかわり」	16
5	7/24	武田直仁	准教授	名城大学 薬学部薬学科	実験2「注射薬をまぜてみよう」	6
6	8/30	伊川 正樹 前田 智彦 榎本 雅記	准教授	名城大学 法学部	裁判所傍聴ツアー	25
7	10/16	大場学部長 道山農場長 土屋農場次長	教授	名城大学 農学部	収穫祭	32
8	11/14	北澤 宏一	理事長	独立行政法人 科学技術振興機構	日本の未来を科学技術から考える	全校
①	7/8	井田 隆	准教授	名古屋工業大学	第1回プレカレッジ 生命・物質工学の学部授業「固体化学」	17
②	12/2	大谷 尚	教授	名古屋大学大学院 教育発達科学研究科	第2回プレカレッジ 子ども社会における情報テクノロジー利用の 影響について	18
総受講人数（全校を対象とした取り組みは除く）						150

3-4 実践報告

今年度より新規に企画した第6回講座のみアンケート結果を掲載する。よって、過去5年の中で実施した同様な取組みは割愛する。その他の第1・3・4・5・7回講座はこれまでの検証により有用性が認められたものなので検証は済んでいる。全校生徒を対象にした第2・8回講座については、毎年行なうものではないため資料2に実施概要をまとめた。

プレカレッジについては、過去の取組みの結果、有用性が検証されているため、概略のみを上記3-3に掲載する。

第6回 裁判所傍聴ツアー アンケート結果

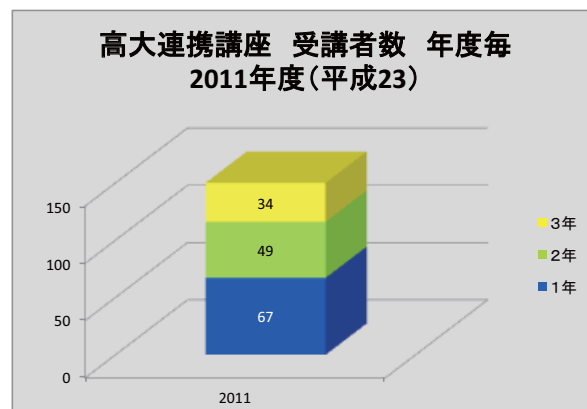
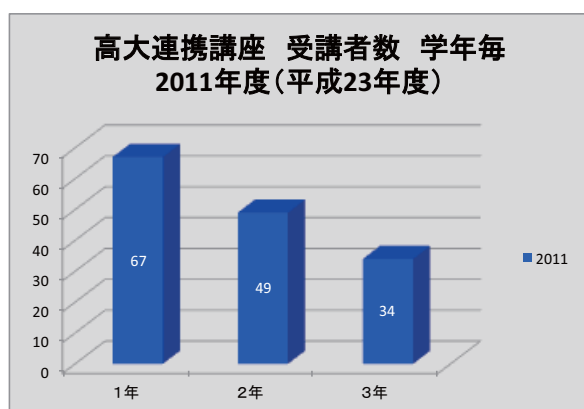
満足度は非常に高く、好評であった。次年度以降も継続する取組みと判断できる。

問1 講座は難しかったですか？ 1. 難しかった2. 少し難しかった3. 普通4. 少し易しかった5. 易しかった	0	7	18	0	0
問2 講座内容について、あなたはどのように感じましたか？ 1. よかった2. まあよかった3. あまりよくなかった4. よくなかった	17	8	0	0	
問3 講座は、どのように役に立ちましたか？(複数回答可/該当するものはすべて選択してください) 1. 理解が深まった2. 認識・考え方が変化した3. 今回学んだ主な内容以外にも興味・関心を持つようになった4. 学校で学んでいる授業内容との関わりが明確になった為、今後より興味を持って聞くことができそうである5. 将来の道路を決めるきっかけとなった	15	0			
問4 講座で学んだ内容について、さらに詳しく自分で調べたりしたいと思いましたか？ 1. 感じた2. どちらかといえば感じた3. どちらかといえば感じなかった4. 感じなかった	9	14	0	2	

3-5 成果と課題

高大連携の目的は、「早期の動機付けにより、科学に対する興味・関心を抱き、探究力・問題解決能力を身につけていくこと」と、「大学との協同により、生徒自身に将来の夢や目標について考えさせ、積極的に物事に関わる姿勢を育てること」である。これらの目的を達成するため、生徒のニーズに応える形で年次見直しを行い、実施形態を多様化した。その結果、参加者数も安定し、アンケートからも高大連携講座に対して良い評価を得られているため、概ねその目的は達成できていると考える。今後は、一部の希望者ではなく、全生徒が関わるように、今までの取り組みを教育課程に落とし込む予定である。具体的には名城大学との高大協同により、学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」の中で講義や、研究室見学等を組み入れる準備を整えた。この科目は平成24年度より開講される。

よって、従来の高大連携講座はその役割を終え、今後は教養的な講座として、文理融合を掲げ、キャリア支援とコミュニケーションの育成を包含した高大連携講座を開設したい。さらに、大学や企業の研究施設を短期で体験するインターンシップ「プレカレッジラボ」を行い、研究生活を体験するとともに友人や教員と研究について語り合う場を作りたい。短期ではあるが、研究を軸として、アカデミックな人間関係の輪を作ることができると考えている。



4-1 経緯

普通科1年生は学校設定科目「スーパーサイエンスI」でLCAの視点を学ぶ。LCAとはLife Cycle Analysisの略で、目先の利のみに捕らわれることなく、ライフサイクルを通じて長期と短期の両面で、長短所を踏まえて判断するという考え方である。この考え方は「ものづくり」はもとより「科学技術」やその粋を集めた「工業製品」、はたまた原子力発電所などの大規模なインフラを整備するためのアセスメントを行う際に重要な視点である。

かつて日本は、世界規模で環境問題が取沙汰されるよりも以前に、公害という局所的な環境問題を抱えていた。昨今では、公害は政治的な介入と企業の努力により快方に向かっていると言えるが、一度起きてしまったことの完全な解決は困難であると教訓を残した。

一方、ドバイは1970年代以降に急速なインフラの整備と都市開発が進み、環境問題はいまだ表面化していないものの、この勢いは高度経済成長時の日本に迫る。ドバイショック以降、足踏み状態であるが、今後も歩を進める可能性を十分に秘めている。そこで研修地にドバイを選択した。ドバイは中東（イスラム圏）でかつ最も治安がよく、約270カ国人種からなる多民族国家で公用語は英語であること、日本が輸入する化石燃料のほとんどをUAE（ドバイは首長国の一国）に依存しているが日本と違い水は貴重な資源であること、かつての日本と同様なペースで開発が進んでいることなどの特色があり、この特色を利用することで本校の考える教育が推進され则认为、実施に至った。

4-2 目的

国際的視点を身につけるため、コミュニケーションを円滑に進めるために必要不可欠な「国際共通語」としての英語の果たす役割の重要性を認識することが必要となる。研究所や企業見学だけでなく、現地の大学との研究発表を通じた交流や環境問題をテーマとしたフォーラム等を実施する中で、発表やディスカッション等を行うことにより、英語の果たす役割の重要性を認識し、時事問題や国際情勢など、とりわけ日本と関わりの深い諸問題に対する洞察力や社会的な素養を身に付けることを目的とした。

4-3 指導計画および実施概要

4-3-1 実施概要

●1 実施期間

平成24年1月3日（火）～平成24年1月8日（日）（6日間）

●2 対象

生徒10名（第2学年2名、第3学年8名）

引率 3名（岩崎政次教頭、伊藤憲人教諭、吉川靖浩教諭）

●3 研修先

アラブ首長国連邦（ドバイ首長国、アブダビ首長国、シャルジャ首長国）

●4 内容

（1）日本企業人の講話

大成建設（株）および日立プラントテクノロジー（株）における現地での活動を学ぶ。

（2）NEDO（新エネルギー産業技術開発機構）委託プロジェクトの視察

日立プラントテクノロジー（株）が行っている海水の淡水化技術を応用した砂漠の施設を見学する。

（3）IWOFF（International Water and Oil Forum）の実施

国立ザイド大学にて、現地大学生とLCAを踏まえた環境問題や資源問題について英語での口頭発表、ディスカッションおよび文化交流等を行う。

（4）マスダールシティの視察

現在建設中の研究学園都市マスダールシティを視察する。

(5) 植樹体験およびエコ体験プログラム

国の木である Ghaf を植樹し、緑化事業の一端を担うとともに、砂漠にすむ生物について学ぶ。

(6) 砂漠文化体験セミナー

砂漠における体験を通して現地の文化や自然を学ぶ。

(7) ドバイ市内視察

公共交通機関等を利用し、現地の人とコミュニケーションをとりながらミッション形式でグループ毎に主要な見学先へ赴き、学習する。

4-3-2 指導計画

●1 事前指導

事前指導はスーパーサイエンス関連クラスの2・3年生全員で取り組んだ。LCAの視点で、過去の日本の公害や現在の日本が抱える環境問題および水資源・油資源の効率的利用について調査研究を行うことで、基礎的な知識を身につけることを目的とした。調査研究の内容は、同様なテーマ毎に5～10名程度の班を編成してさらに内容について、検討を行い班毎にポスター発表および口頭にてプレゼンテーションを行った。その後発表内容を英語に翻訳し完成した発表内容は、SSH事業の一つである「土曜サロン」においてもプレゼンテーションを行うなど、本実施の前に複数の発表の機会を設定した。事前指導、選考を経て参加が決定した生徒には別途事前指導を行った。

	指 導 内 容
準備課題	日本の公害・環境問題についてのレポート A4 レポート用紙 1枚
9月22日	ガイダンス「ドバイ海外研修について」
9月29日	講義「LCAについて」
10月13日	ポスター・スライド作成および発表準備 その1
10月27日	ポスター・スライド作成および発表準備 その2
11月10日	公開見学会のリハーサル ポスター発表
11月12日	公開見学会 ポスター発表
12月8日	土曜サロンのリハーサル 英語による口頭発表
12月10日	土曜サロン 英語による口頭発表
参加者課題	日本の公害についての学習と考察 地球環境問題についての学習と考察 マインドマップによる自己紹介作成

●2 選考

スーパーサイエンスコース2年と3年を対象に参加希望を募ったところ、18名（2年10名／3年8名）が応募した。環境問題についての問題意識や研修に参加するにあたっての心構え等を英語で面接し、語学力を踏まえて選考した。

●3 本実施

以下に示す日程で研修を行った。研修中は毎日の活動を日本語と英語でレポート作成し、学習のまとめを行った。行程中の活動の詳細は、下記の4-4検証と考察にて記す。

日	月日	場所	時間	日程
1	1月3日(火)	名古屋	夜	中部国際空港に集合 エティハド航空889便にてアブダビへ
2	1月4日(水)	アブダビ ドバイ	午前 午後	アブダビ国際空港到着 着後、専用バスにてアブダビよりドバイへ ●日立プラントテクノロジー社および 大成建設ドバイ支社より両社のドバイでの活動についての講義 ●日立プラントテクノロジー社のNEDO (新エネルギー産業技術開発機構) 委託プロジェクトの視察
3	1月5日(木)	ドバイ アブダビ	午前 午後	●ザイード大学にてフォーラムを実施 International Water Oil Forum (IWOF) LCAを踏まえた環境問題や資源問題について英語でディスカス ザイード大学学生と文化交流 ●アブダビにて研究学園都市マスタープランの視察
4	1月6日(金)	ドバイ	午前 午後	●シャルジャ酋長国にてガーフ(Ghaf)の植樹体験及び エコ体験プログラム参加 ●砂漠文化体験セミナー
5	1月7日(土)	ドバイ アブダビ	午前 午後	●ドバイ市内視察(旧市街、博物館、スーク等) ミッションに従い、英語にて課外活動 ●空港へ移動。チェックイン エティハド航空878便にて成田へ
6	1月8日(日)	名古屋	夜	成田にて日本の入国および通関手続き 国内線にて中部国際空港へ到着後、解散

● 4 事後指導

事後指導は研修のまとめを中心に行い、その成果を校内の生徒研究発表会で英語で発表した。

参加者課題	研修レポートのまとめ
	マインドマップを利用した学習のまとめ
	紀行文(和文/英文)の作成
2月2日	生徒研究発表会 英語によるプレゼンテーションでの報告

4-4 検証と考察

● 1 日本企業人の講話

ホテルの会議室で大成建設(株)の菅原達也 GM と日立プラントテクノロジー(株)の足立慶一 GM 以下2名の方から講義をしていただいた。

大成建設は建設ラッシュの進むドバイの中心的な建造物や、海底トンネルを作ったりと、かなり大規模な工事に携わっていた。特に日本の技術や信頼性が海外で認められ必要とされていることが強く伝わってきた。生徒は「多くの日本企業がドバイの建物の建設にかかわっていることに驚き、他の国ではどうなのか疑問に思った」といった意見もあり、世界と日本のかかわり方を考える良い機会になった。



図1 講義の様子

日立プラントテクノロジー(株)からはROシステムとよばれる海水を淡水に変え、飲料水にする技術について話があった。これはNEDO(新エネルギー産業技術開発機構)から委託されたプロジェクトである。ドバイは年間に数日しか雨が降らない地域のため、飲料水は海水を利用している。日立プラントテクノロジー(株)の技術は非常に有効な技術であり、改めて日本の技術力の高さを感じた。また、これを応用して、砂漠の地下水をくみ上げ利用する技術についても説明された。砂漠の地下水は海水と同様に塩分濃度が高く、そのままでは飲料水として使えないが、ROシステムを砂漠に持っていき、地下水を淡水化することでオアシスのような形を作ることができる。その際のシステムの動力源は太陽電池を利用しており、Solar ROシステムと呼ばれている。現地に数カ所施設が設けられており、講義の後に見学した。

●2 NEDO（新エネルギー産業技術開発機構）委託プロジェクトの視察

SolarRO システムの施設は砂漠の真ん中にある。生徒からは「場所が砂漠の真ん中にあることに驚いた」という意見があり、これが最先端の技術を応用し、利用されているものだということで技術だけでなく、柔軟な発想から生まれる応用力を感じることができたようだ。



図2 SolarRO システムの施設

●3 IWOFF（International Water and Oil Forum）の実施

国立ザイード大学に赴き、International Water Forum（IWOFF）を行った。

これはザイード大学の学生とともに水の豊かな日本と石油が豊かな UAE とで、互いの視点から環境問題や資源問題について発表、ディスカッションを通じて知識や交流を深める初の試みである。ザイード大学から約



図3 研究発表の様子

10名の学生が参加し、フォーラムを行った。本校の生徒は水俣病や課題研究で行っているランソウを利用した水質浄化の研究などをプレゼンテーションした。また、文化交流では、名古屋やその方言についても発表を行った。ヒアリングしたところ、ザイード大学の学生にとっては水俣病が印象に残ったようで開発を進めていく上での公害問題を考えるいいきっかけとなった。

ディスカッションは活発に行われ現地の学生は日本語に挑戦するなどお互いに刺激しあう良い交流となった。締めくくりに

フォーラムによる成果として今後お互いの国で環境問題や資源問題について考えていくための協同宣言を行った。生徒からは「発表に興味を持ってくれたことは良かったが、質問に答えることができなかったため、もっと勉強しておくべきだった」との意見があり、良い刺激となったと思われる。



図4 ディスカッションの様子

IWOFF 協同宣言 Joint Declaration. IWOFF 2011

Water is life. Oil is life too. These circulations support all living things. Fresh water and oil are limited resources and these shortage will only intensify. Water and oil issues are diverse; shortages of water and oil, water pollution, air pollution, floods, the rising sea levels due to the global warming and desertification are getting more severe. Heavy exportation of water destroys local environments. Alien species change the balance of ecosystems. Water and oil problems are a concern of all human beings. We aspire to protect water and oil resources of our world.

We propose three action plans as the next steps towards solving water and oil issues.

- 1 We pledge to share and transmit our knowledge and information we learned from this water and oil forum and enlarge our community forum.
- 2 We will send our perspective on water and oil issues to international communities.
- 3 We hope the community we organize at this forum continues and will hold future water and oil forums.

Let's raise our voice to stand up against water and oil problems.

Save Water, Save Oil, Save Lives.

*宣言の作成にあたっては、IWF(International Water Forum)を参考にした。

● 4 マスダールシティの視察

IWOF の後、現地学生とともにバスでマスダールシティに移動した。マスダールシティは日本ではつくば市に相当する研究学園都市で、現在はほとんどが建設途上であるが一部は稼働している。施設内では自動運転で都市内を移動するカート等に乗ることもできる。アブダビの科学技術研究に力を注ぐ国策とともに未来の都市開発を考えさせられる機会となった。ここでは三菱重工



図5 無人カート



図6 車内での文化交流

(株)の方にガイドしていただいた。また、バスで移動する時間を利用して文化交流としてあやとり、折り紙、紙ひも遊び等を行い、コミュニケーションを深めた。事前指導で作成したマインドマップによる自己紹介から会話がはずんだという生徒の意見もあり、コミュニケーションを取る上で、マインドマップは一つの有効な手段であった。

● 5 植樹体験およびエコ体験プログラム



図7 植樹の様子

シャルジャ首長国にて植樹体験を行った。国木である Ghaf (ガーフ) を植樹した。砂漠で成長する木本類として貴重な種で、砂漠の至る所で植樹が進められているものであった。2年かけて育った約 40 cm の苗木を植えた。生徒の意見では「苗木の樹齢が2年と聞き驚いたが砂漠で水分が少ないから成長がとてもゆっくりだと聞き、納得した。」とあり、環境の違いによる生物の成長を実感できたと同時に、植樹の意義も学ぶことができた。また、地面を掘ると砂漠の砂は下層へ行くほど冷たく

湿度を感じるものだということが分かり、驚いている様子が印象的だった。2日目に学んだ砂漠の地下水とつながりを持たせる実体験となり、非常に有意義であった。さらに砂漠についている足跡からトカゲやトビネズミの存在を確認することができた。不毛の地にもたくましく生物は生きており、環境に適応する生物の多様性を学ぶことができた。



図8 砂漠の生物の足跡

● 6 砂漠文化体験セミナー

文化体験ではラクダの騎乗や、ヘナという植物を染料としての利用法を知るなどレクリエーションとしての学習活動になったため、現地に息づく文化を体験することで、楽しい時間となったようだ。

● 7 ドバイ市内視察

ドバイ市街地をガイドに従って順に視察するのではなく、語学力とコミュニケーション能力の向上を図るため、グループ毎にいくつかの見学地を巡るミッションを設定した。ガイドがいないので周りの人に道を尋ねながら公共交通機関を利用して見学するため、語学力とともにコミュニケーション能力が必要とされる。集合地点へはどのグループも時間通りに到着することができた。治安の良い国だからこそ実施できる取り組みであり、生徒は自分たちの力で集合地点にたどり着けたことに大きな達成感を覚え、コミュニケーション力に自信を持つことができたようだった。生徒からは「たどりつけるかすごく心配だったが町の人はみんな親切で、中には連れて行ってくれる人もいた。」とあり、異国の地での人との関わりが有意義であったようだ。挑戦的な試みであったが、この海外研修の大きな成果となった。

● 8 事前指導・事後指導

事前指導はスーパーサイエンスコース全員を対象に行った。公害や環境問題に関するテーマをグループごとに設定、調査し、ポスター発表を行った。その過程の中で日本の状況を再認識し、外国との比較の準備とした。また、英語でのプレゼンテーションの機会を多く設けることで、コミュニケーション力の向上、IWOF での発

表準備とした。

事後指導でも英語でのコミュニケーション力、プレゼンテーション能力を重視し、発表機会を設けた。事前指導、事後指導ともに設定した課題は達成できたと思われる。

● 9 訪問国

ドバイは約 270 カ国から人が集まり、住む人の約 8 割が外国人という国であることから公用語として英語が使われている。外国人といえども多くはアジア系であるため、母国語が英語ではない人が多い。そのため、誰もが生きるために英語を使う、英語をお互いに理解し合おうという姿勢が感じられ、英語を話すことに対してコンプレックスを持ちやすい日本人にとっては英語を話しやすい国であると感じた。また、街の様子は落ち着いており治安がよく、スリや窃盗といった軽犯罪に巻き込まれるという雰囲気は感じなかった。UAE は自動灌水装置を用いて緑化に努めるといった日本では考えにくい手法を取り入れ、現在も高いビル群の建設等が頻繁に行われるなど、今まさに成長しているという様子をいろいろな場所で見ることができた。

● 10 アンケート結果

事後に質問紙を用いてアンケートを行った（結果は資料 5 を参照）。不参加生徒も事前指導は同様に取り組んでいるため、対象は SS コース全員とし、参加生徒と不参加生徒を比較した。どの項目においても参加生徒の方が意識は強くなったことが分かった。特に外国語を学ぶ重要性については参加生徒の 90 % が強くなったと回答しており、研修への参加は英語の重要性を認識することに効果があったと思われる（図 9）。また、科学技術と産業に強い関わりがあると感じたかという項目については参加生徒の 90 % が強い、やや強いと回答しているのに対し、不参加生徒は 29.6 % であり、日本の企業人の講話や施設の視察に効果があったと考えられる（図 10）。

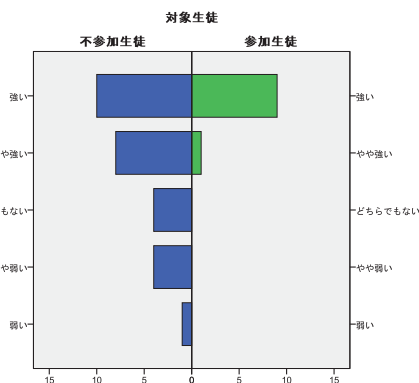


図 9 外国語を学ぶ重要性を感じましたか

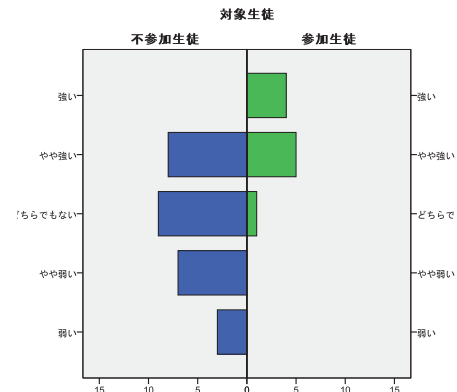


図 10 科学技術と産業に強い関わりがあると感じましたか

一方、語学力が向上した実感を持ちましたかという質問に対して強いと回答した生徒は 10 %、やや強いと回答した生徒は 70 % だったことから語学力の向上は十分ではないが向上の実感を持っていると考えられる（図 11）。海外研修の事前・事後指導において机上で英語を使う機会が増えた事、現地においての発表と交流、そして、ミッション形式での市街地の視察が有効であったと考える。

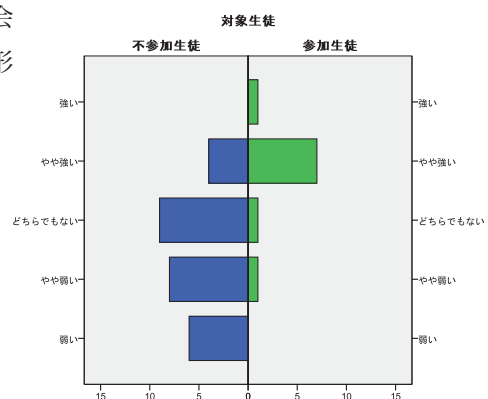


図 11 語学力が向上した実感を持ちましたか

4-5 成果と課題

●1 語学面

研修では「国際共通語」としての英語の重要性を認識させるため、ドバイという環境を利用して多方面からアプローチした。特に IWOFF を開催したことで、生徒は発表のための準備を入念に行い、公的な英語の使用について学習することができた。また、現地でディスカッションすることで、質問への対応、自分の考えを英語で表現することの重要性が認識された。合わせて、コミュニケーションの手段としての言語であり、多少の間違いがあっても相手が理解してくれようとするために“間違いが怖くて話さない”よりも“間違っているでも話した方がいい”という認識が強くなったと思われる。これは多民族国家であるドバイだからこそ効果が強く表れたと考えられる。一方、語学力のなさ、特に文法の未熟さを痛感し、今後、より正確なコミュニケーションをとるために英語を磨いていかななくてはならないことを認識させることができたと思われる。同時に日々の授業や事前指導などで語学力、とくに文法の利用についてしっかりと身につけて海外研修に臨まなければならないことが課題として挙げられた。一方で市内視察を各自で行い時間内にミッションを完了できたことから英語コミュニケーションに対する自信が深まったと思われる。アンケート結果からも外国語を学ぶ重要性を認識することには十分な効果があった。しかし、語学力を向上させるという面では課題として残った。

●2 生徒の変容

生徒は日本企業人の講話や現地の建物、市内視察を通して、日本の技術や信頼性がいかに世界で重要視されているかが理解できた。アンケート結果からも科学技術と産業に強いかわりがあると感じたことが分かったので、世界での活躍を目の当たりにすることで生徒自身が日本人としての誇りや自信を深めることができたと思われる。一方で、プレゼンテーションやコミュニケーションを中心に事前指導を行ったため、ドバイに対する知識が浅く、質問等があまりできない面があった。今後は事前指導を通して研修する国の学習をする必要がある。

ドバイは砂漠の国であり、日本にない自然が多く観察された。これは生徒の自然に対する視点を広げることにも効果があった。水資源と石油資源の対比からも環境に対する認識を深めることができた。

●3 IWOFF

日本の高校としては、UAE との初の教育交流を行ったことは多大なる成果である。中東との教育交流や研究交流は今後、ますます重要性を増すと考えている。国立ザイド大学との連携によりフォーラムを開催し、少人数ではあったが、天然資源と環境問題について話し合う機会を持つ事ができたのは、有意義であった。

フォーラムの結びに協同宣言を行った。今後は、フォーラムで得た知識と環境問題に対する意識を持ちながら、自らがどのように考え、行動するかを考えるよい機会となった。

課題としては、より多くの参加人数で同フォーラムを開催すること、そして、現地の理数教育重点校や研究機関との連携を深める事である。そのために配慮すべき視点は、イスラムの宗教やアラブの習慣などについてである。具体的にはムスリムの男女が同じ空間に居ることが難しいこと、夏期は宗教行事のラマダン（断食）があるため交流活動が難しいなどの配慮をどのようにクリアしながら、フォーラムを開催するかが課題である。

今後の方向性としては、フェスタにて優秀な発表を行った他校の生徒および指導者を、本海外研修に加えて、UAE において IWOFF の場で発表し、現地の理数系生徒・学生および研究者との交流ができるように展開していくことを計画している。その際に予算担保が不可欠である。コア SSH 事業等の採択を受ける事ができれば、本企画の発展の可能性が高くなるため、コア SSH 事業への応募に挑戦する。

第5節 フィールドワーク

5-1 スーパーサイエンス研修ツアー

横井 亜紀 YOKOI Aki

5-1-1 目的

スーパーサイエンス研修ツアー（以下、研修ツアーと略す）の目的は次の3点である。

- (1) 最先端の科学に触れることにより、科学技術への関心を深める。
- (2) 自らの興味関心に基づいた主体的な学習姿勢を涵養する。
- (3) 一流を見る、あるいは本物に触れるという経験から、将来像をみる。

今回も過去3回の「研修ツアー」の課題・反省点を踏まえた企画・立案を行った。昨年度までは、見学先は、つくば市であったが、東日本大震災の影響を考えたことと生徒研究発表会が神戸市で行われるということで、今年度は、関西方面の見学とした。学習活動においては、「グループワーキング」の活動を重点的に取り入れた。おのおのの生徒が見学地で学んだことや疑問点をみんなで持ち寄り、解決・解消していく共同作業をする。そして、学んだことをポスターにまとめ、発表する。また、「研修ツアー」で広めた知見を学校に帰ってから再構成し、活用させる。そこで生徒各自が「壁新聞」形式で学習内容をまとめ、パネル展示を実施することとした。この「壁新聞」は中学生対象の学校説明会で展示する。今回の体験で得た知識を自分だけが分かるものに終わらせず、他人にも理解できるような形に再構成・レイアウトすることの大切さを理解してもらいたいというねらいがある。

以上、今回の「研修ツアー」において (a) 聞き取る力、(b) 学びあう力、(c) 表現する力の伸長を具体的な目標とした。

5-1-2 事業の概要

- (1) 日時 平成23年8月10日(水) ～ 平成23年8月12日(金) 2泊3日
- (2) 参加人数 24名(2年SSクラス希望者)
- (3) 見学場所
神戸国際会議場 (SSH生徒研究発表会の見学)
長浜バイオ大学 (実験実習に参加)・醒井養鱒場・Spring-8
関西光科学研究所 きつづ光科学館ふおとん
- (4) 宿泊施設 「寿楼」
所在地 神戸市須磨区須磨寺町3丁目5-18 TEL (078) 731-4351
- (5) 交通手段 貸し切りバス
- (6) 引率教員 横井 亜紀・土井 温子・戸崎 仁
- (7) 旅程

日	月日(曜)	時 間	日 程
1	8月10日(水)	08:15 09:45 - 11:25 12:00 - 16:00 19:00 20:30	名城大学附属高等学校集合 醒井養鱒場 長浜バイオ大学 実験実習 宿舎到着 宿舎にて講義
2	8月11日(木)	09:30 - 12:00 15:00 - 18:10 18:40 20:15	Spring-8 神戸国際会議場 SSH 生徒研究発表会の見学 宿舎到着 宿舎にて講義
3	8月12日(金)	09:45 - 11:30 12:00 17:00	関西光科学研究所・きつづ光科学館ふおとん 奈良公園周辺にて昼食 名城大学附属高等学校着

5-1-3 実施記録

(1) 事前指導 7月20日(水)

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

(2) 醒井養鱒場

醒井養鱒場に到着後、DVDを見て醒井養鱒場で行われているバイオテクノロジーを用いた養鱒について学んだ。その後、養鱒場内を自由に見学した。

(3) 長浜バイオ大学

最初に本校卒業生のバイオサイエンス研究科平子暁さんから現在の研究内容について説明があった。その後、高大連携実験実習に参加した。①動物行動評価実習②マウスリンパ球のフローサイトメトリー解析③PCR実習④健康と遺伝子ー健康に関する遺伝子を検索しようーの4つの班に分かれそれぞれ実験実習を行った。



(4) 宿舎での事前講義とまとめ

はじめに引率者である戸崎仁教諭より、2日目に訪れる「Spring-8」についての講義を行った。その後、本日の見学先について「振り返りシート」にまとめた後、長浜バイオ大学の高大連携実験実習の4つのグループに分かれて、それぞれ学んだことをポスターにまとめた。



(5) Spring-8

4班それぞれに研究員の方がつき、丁寧な説明を聞きながら、加速器等を見学した。普段ではみることができない最新実験装置を近くでみることができ、さらに研究員の方の説明もわかりやすかった。



(6) 生徒研究発表会(神戸国際展示場)

「生徒研究発表会」のポスター発表を見学した。その会場では、クラスメイトが学校代表として発表しており、仲間が頑張っている様子を見ることができた。

(7) 宿舎でのまとめと発表

見学先について「振り返りシート」にまとめた後、前日作成したポスターの発表を行った。



(8) 関西光科学研究所・きつづ光科学館ふおとん

関西光科学研究所の見学でレーザー光の研究について学んだ。その後、隣接しているきつづ光科学館ふおとんを見学した。きつづ光科学館ふおとんは、光に焦点を当てて展示してある科学館で夏休み中ということもあり多くの小学生が訪れていた。

(9) 事後指導

「研修ツアー」後、夏休みの課題として参加生徒全員に「壁新聞」を作成させた。具体的には、「振り返りシート」を元にして、見学内容をB4サイズでまとめた新聞を1人1枚作成させた。この「壁新聞」は中学生対象の

学校説明会でパネル展示した。このねらいは3つある。一つ目は、生徒が得た知識を再構成させる機会が設けること。二つ目は、SSHの活動を全校生徒や本校への入学を希望する中学生に告知したいということ。三つ目は、生徒のまとめ作業に、中学生を含めた外来者の目に触れるという緊張感をもたせるためである。



5-1-4 検証と考察

研修ツアーについてのアンケートを実施した。その結果を以下に示す。

研修内容のメインテーマ「光」については、物理の授業で未習ため、簡単には理解できなかったと考えられる（問2）。しかし、初日の事前学習で基礎知識を学び、見学先で研究者からの熱心でわかりやすい説明を受けたことで少しずつ理解が深まったと考えられる。

先端科学に触れ、大学では実験実習を行ったことで研究に対して楽しさ・意欲が増したという結果から、このツアーの目的の1つである「最先端の科学に触れることにより、科学技術への関心を深める」が達成できたと言える（問4・問5）。ただ、これまでの「研修ツアー」と共通する結果は、主体的な行動を喚起させるという部分が足りないことである（問6）。「研修ツアー」の後、自らの興味関心に基づいた主体的な行動ができるような工夫が必要である。

5-1-5 成果と課題

今回は、東日本大震災の影響を考えて、初めての関西方面の見学であったが「Spring-8」など最先端の実験施設について実際の研究者から説明を受けることができ、過去3回に匹敵する充実した「研修ツアー」であった。今回、新たな取り組みとして、宿舎内で「グループワーク」を行った。長浜バイオ大学の高大連携実験実習の4つのグループでそれぞれ学んだことをポスターにまとめ、発表した。具体的なイメージが残っているうちにまとめ学習をさせたこと、さらにそれを発表させたことでより理解が深まったと考えられる。したがって、この「研修ツアー」の目標である（a）聞き取る力、（b）学びあう力、（c）表現する力を伸長させることができたと言えるだろう。ただ、最先端の科学に触れることにより、科学技術への関心を深めることはできたが、「研修ツアー」が楽しかったという経験だけで終わったようにも感じられる。「研修ツアー」に参加したことで、自分の将来像が見え、学習意欲を上げることができるよう工夫が必要である。まずは、事前・事後学習の回数を増やし、「研修ツアー」の目的を果たせるように、しっかり学ばせることが必要だと思われる。

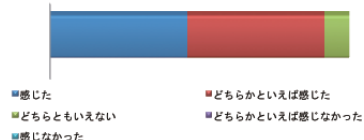
問1 今回の研修ツアーは楽しかったですか。



問2 見学内容は自分なりに理解できましたか？



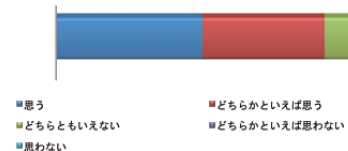
問3 今回の見学を通じて、理科や科学技術への興味・関心が高まりましたか？



問4 今回の研究を通じて、研究の楽しさを感じましたか？



問5 研究ツアーに参加して、研究活動に対する意欲が増したと思いますか？



問6 機会があれば、今後科学に関する施設・展示や研究室を訪ねてみたいと思いますか。



第6節 科学系部活動

6-1 自然科学部

土井 温子 DOI Atsuko

6-1-1 経緯

科学系部活動の充実、科学者の育成、地域貢献を目指し、平成19年度に創部した。部員数は25名、48名、31名、41名と推移し、平成23年度3月現在、1年生14名、2年生25名、3年生4名の計43名が所属し、活動している。

6-1-2 目的

部活動発足時より、次の3つを活動目的に掲げている。

- ① 生徒の理科離れを防ぎ、授業では取り組むことが難しい実験実習をする。
- ② プレゼンテーション能力を養う。
- ③ 理科の科目間の境界を越えた学習、また、理科以外の教科の境界を越えた学習をする。

科学に興味を持ち、活動する生徒の中には、積極的に表現し行動することのできない生徒が多いと感じた。そのような生徒が部活動を通して、積極性や協調性、プレゼンテーション能力を養い、将来、議論のできる積極的な科学者として活躍することを期待している。

6-1-3 実施概要

今年度は新たな取り組みとして研究班を立ち上げ、班ごとに研究活動に取り組んだ。継続的な活動としては動植物の飼育・育成を行い、自然科学への興味関心を高めた。また、地域普及活動や長期休暇中の合宿も継続的に取り組んだ。今年度の実施概要を以下に記す。

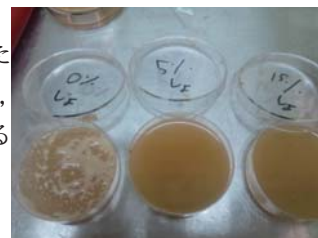
【1 研究】

(1) 骨格の研究

トリは空を飛ぶことに適応しており、肺からつながる気のが骨の中まで達し、含気骨とよばれる骨になっている。空を飛ばないトリはどうなっているのか疑問に思い、ニワトリとダチョウの骨格標本を作成し、調査、比較した。これまでに作成した標本数は、ニワトリ9羽、ダチョウ1羽、キジ1羽、ツグミ2羽、タヌキ1匹。研究のご指導をいただいた先生は、岩倉動物病院 加藤英樹先生と名城大学理工学部 服部友一先生である。

(2) 発酵の研究

異なる乳酸菌を用いてヨーグルトを作り、菌ごとの最適温度や最適pHを調べたり、出来上がったヨーグルトの状態の違いを調べるといった研究を行った。また、自家製の味噌や植物からとられた酵母菌を単離・同定し、新種の酵母菌を探索する試みも行った。



(3) 電池の研究

水の電気分解を用いた燃料電池を作製した。また、作製した電池を利用したLED懐中電灯の作製を目指している。

(4) 結晶の研究

「標本のような大きな塩化ナトリウムの結晶を作りたい。」という生徒の声から研究を始め、より早く結晶を大きくする条件・余計な結晶を作らせない条件の探索を行った。



【2 動植物の飼育・育成】

本校の花壇を利用し、花、ミニトマトやピーマン、キュウリなどの栽培・観察を行った。また、ヒキガエル、マウス、メキシコサラマンダー、ナショナルバイオリソースプロジェクトを利用して提供を受けたネツタイツメガエル、また本校に近接する庄内川で採集した魚類や甲殻類、昆虫を飼育・育成・観察・管理した。

【3 成果発表】

- 7月16日 SSH 東海地区フェスタ（名城大学附属高等学校・名城大学に於いて）
ポスター発表「発酵についての紹介」
- 7月17日 愛知サマーセミナー（愛知サマーセミナー実行委員会・東海高校・市邨高校に於いて）
口頭発表「ニワトリの解剖と骨」
実験講習会「発酵についての紹介」
実験講習会「シャーベットと備長炭電池の作製」
- 8月8日 ホネホネサミット 2011（大阪市立自然史博物館）
ブース出展「骨格標本と魚の透明標本」
- 10月22日 自然科学部交流会（一宮高校コア SSH 事業・名古屋大学に於いて）
ポスター発表「飛べないトリの骨格の比較」
ポスター発表「乳酸菌飲料と乳酸菌の研究」「新種酵母の探索」
ポスター発表「水の電気分解を利用した燃料電池の発表」
- 10月29日 集まれ！理系女子 第3回女子生徒による科学研究発表交流会（ノートルダム清心学園清心女子高等学校）
ポスター発表「乳酸菌飲料と乳酸菌の研究」
- 12月27日 科学三昧 in あいち 2011（岡崎高校コア SSH 事業・岡崎コンファレンスセンターにて）
口頭発表およびポスター発表「飛べないトリの骨格の比較」
ポスター発表「塩三昧」
- 2月2日 生徒研究発表会（本校）
科学系部活動代表として口頭発表「飛べないトリの骨格の比較」

【4 庄内川的环境調査】

本校に近接する庄内川には、アユ、ウナギ、オイカワ、ハゼ、エビなどの生物が生息しており、川鵜やサギなども飛来する。しかし、庄内川は河川平均水質（BOD）が最悪な状況であり、全国 165 の河川中でも 157 位という汚染状況である。この状況を回避し、より安全な河川にすることを目標に掲げている。この活動は名城大学農学部名誉教授 原彰先生が広報部長を務める「矢田・庄内川をきれいにする会」と共同して活動した。



【5 地域普及ボランティア活動（草の根型活動）】

独立行政法人科学技術振興機構が募集した「平成 23 年度科学コミュニケーション連携推進事業 草の根型プログラム」の採択を受け、昨年度に引き続き、名古屋市中村区にある中村児童館との共同企画として「科学あそび」を実施した。参加者は地域の児童各回 20 名程度で、年間を通し部員が教材作りや材料集めから司会進行、原理説明までをする実験会を行った。児童に科学の魅力を伝えることを目的とし、実験会が終わって家に帰っても家族や友人に話ができるよう、持ち帰ることのできる実験具作りを目指した。以下に概略を記す。

4月30日【水の正体を知ろう】

水を電気分解し、発生した水素と酸素を燃やして爆鳴気を作った。

8月2日【電池を作ろう】

水を電気分解し、燃料電池をつくり、電子オルゴールに接続して電池にした。

10月1日【発電機を作ろう】

コイルを作成し、電流を流すことでコイルが回転するモーターを作成した。

12月26日【LEDを磁石で光らせよう】

コイルを作成し LED と接続させてネオジム磁石を通すことで発電する装置を作成した。

2月5日【静電気で遊ぼう】

ライデン瓶を作成し、静電気をためてコップを回転させる装置を作成した。

【6 地域普及活動】

(1) 文化祭 (9月18日)

庄内川環境調査をきっかけに、庄内川で生息する生物調査を行った。また、庄内川のジオラマを作成し、標本にした昆虫を展示した。

(2) 公開見学会 (10月29日／11月12日)

公開見学会で「炎色反応」・「骨格標本作成」をテーマに実験講習会を行った。対象は中学生なので分かりやすく伝えるためにプレゼンテーションソフトを利用しそれぞれの原理を説明した後、実際に実験した。参加者は両日合わせて194名。

(3) 中村児童館 (10月23日)

中村児童館のおまつりで「葉脈標本のしおりを作ろう」をテーマに講習会を開いた。参加児童は150人。



【7 自然体験合宿 (8月28日～29日)】

岐阜県恵那市の恵那山荘で自然体験合宿を企画し、湖畔で生息する生物の観察、収集、天体観測を行った。

6-1-4 検証と考察

今年度は部の形態を一新し、研究に力を注いだ。生徒は積極的に研究するようになり、発表会への参加数は昨年の2回から12回と大幅に増加した。受賞はなかったが、生徒は他校の研究発表を聞いたり、指摘を受けるなどの経験を通じて、今後の活動の強い動機を得た。また、活動に対する肯定感を強め、自信を深めることができた。

地域普及ボランティア活動のためにボランティア班を作り、昨年度から行っていた中村児童館との共同企画「科学あそび」を実施した。参加者のアンケートによると各回9割以上が「楽しかった」「次回も参加したい」と答えた。最終回では、ほとんどの親から「子供が科学に深く興味を持つようになった」という声があった。生徒は回を重ねるたびに自主的に動くようになり、アイデアを生み出すこともできるようになった。地域普及活動でも同様な成果が見受けられた。



自然体験合宿には33名が参加して、普段観察する機会の少ない、湖畔に生息する生物の観察・採集を行った。合宿で採集した昆虫は標本にして文化祭で展示し、ヒキガエルは学校で飼育した。この合宿を通して昆虫の研究を希望する生徒が増えた。

6-1-5 成果と課題

今年度は研究班を立ち上げたことで生徒が主体的に研究活動に取り組むことができ、非常に実りのある1年であった。発表の場も多く用意することができ、生徒は高校生同士の交流により刺激を受け、多くの生徒や高校教員等から様々なヒントを得ることができたことが研究を推進する原動力となった。また、地域普及ボランティア活動や庄内川環境調査では、地域の人々とともに活動することで、本校の活動の様子を地域の人々に伝えることができた。生徒は責任感や積極性が増し、科学実験を自ら企画し他者に伝えることで、身近な科学現象にもより興味を示すようになったことが成果である。科学ボランティアがJST主催の「平成23年度科学コミュニケーション連携推進事業 草の根型プログラム」に採択されたことも成果である。

昨年度より参加した「レゴロボット」(WROジャパン主催)は、いきなり全国大会出場権獲得という快挙であった。そして2年連続で「全国大会出場決定」と先輩から後輩へとよき技術の伝承ができた。しかも今年度は全国大会へ3台出場し、それぞれのロボットは個性や特長が違い、生徒らの高いライバル意識を強く感じるほど、意欲的であった。しかし、全国のレベルは遙かに高く入賞はならず、次年度の後輩達が受け継ぐことになった。そしていつかは、世界大会への出場を目指す。

8月に開催された「第7回堀川エコロボットコンテスト」(主催:堀川ライオンズクラブ)は、1年生の「登竜門」となっており「(財)中部産業・地域活性化センター会長賞」を受賞した。1年生は初参加ながらも「ものづくり」に対する評価を感じ取り大きく成長した。

年 月 日	大会名	会 場	成 績	選手名
H23.3.20	熱田の森 ロボット競技会	名古屋市 名古屋工学院専 門学校	ライトレーサ部門	記録1:25:74
			徒競技部門 2足部	準優勝
			徒競技部門 多足部	優勝
				2A2 新美 圭介
H23.7.30	WRO Japan 地区予選会 CU-Robocon大会	中部大学 春日井キャンパス	NXTの部	準優勝
				3年 梅村 洋行
				1年 河合 愛実
				3年 三嶋 聖也
H23.8.25	自律移動型 ロボットの制御	名古屋テレビ塔	高校生部門	3位
				1年 西沢 朋晃
				1年 野田 慎一郎
				2年 横川 正和
H23.8.21	第7回 堀川エコ ロボットコンテスト	名古屋 堀川	一般の部	3位
				(財)中部産業・地域活性化センター会長賞
				1年 西沢 朋晃
				1年 清水 亮太郎
H23.9.22	WRO Japan 決勝大会	Bumf 東京スポーツ文化 館	NXTの部	デザイン賞
				1年 河合 愛実
				1年 橋本 真愛
				3年 梅村 洋行
H23.8.21	第7回 堀川エコ ロボットコンテスト	名古屋 堀川	一般の部	4位
				2年 横川 正和
				2年 石田 裕哉
				1年 西沢 朋晃
H23.9.22	WRO Japan 決勝大会	Bumf 東京スポーツ文化 館	NXTの部	3台参加 入賞なし
				1年 野田 慎一郎
				1年 河合 愛実
				1年 橋本 真愛

各種研究開発に取り組み、下記の大会に参加しいくつかの受賞があった。

年 月 日	大会名	会 場	発表種類	研究作品名	発表者
H23.7.16	第6回 東海地区 フェスタ2011 SSH	名城大学	ポスターセッション	充電式懐中電灯の研究開発	3年 梅村 洋行 2年 塚本 貴斗
H23.8.10~12	全国 SSH 生徒研究発表会	神戸 国際会議場	ポスターセッション	充電式懐中電灯の研究開発 ポスター賞 受賞	3年 梅村 洋行 2年 塚本 貴斗
H23.10.30	坊っちゃん科学賞	東京理科大学	研究論文	「西暦と元号の数合わせ」と 「循環小数の向かい合わせの和」 シャカシャカライト	3年 三嶋 聖也
H23.11.23	テクノ愛'11	京都大学 ベンチャー ・ビジネス ラボラトリー	1次審査 研究論文 2次審査 口頭発表	入賞	3年 梅村 洋行 2年 塚本 貴斗 1年 河合 愛実
H23.11.23	ジャパン・サイエンス &エンジニアリング チャレンジ JSEC2011	朝日新聞 東京本社J SEC事務局	研究論文	充電式懐中電灯の研究開発	3年 梅村 洋行 2年 塚本 貴斗

ボランティア活動報告

例年12月に、活動成果を本校近くの保育園・幼稚園で発表している。園児達には、喜び・感動・夢を与え、生徒のプレゼン能力やコミュニケーション能力を培うことを目的として活動した。12月19日枇杷島幼稚園・12月21日新富保育園にて、ロボットによる徒競走、デモンストレーションを実施した。

第2章 高大協同によるリメディアル教育の充実

第1節 数理教育研究会

伊藤憲人 ITO Norihito

1 経緯

名城大学薬学部と協同して行ってきた「薬学準備教育」をもとにして、名城大学と附属高校の教員が協同して「数理教育研究会」を設置する。理工学に必要な「理科」と「数学」、農学に必要な「理科」と「数学」などを名城大学の教員と協同してカリキュラム開発を行う。互いの授業・講義を知りあい、学習内容と指導方法に踏み込んで学問の体系化とシラバスの高大接続に取り組むことになった。名城大学のリメディアル教育の充実について、高校教員と大学教員のアンケート等により検証する。

2 進捗状況

平成23年度は組織編成に向けての準備を行った。名城大学理工学部長 安藤教授および理工学教育推進センター長 吉久教授と相談し、組織編成や活動方針を共有した。研究会の運営を知る意味で、筆者は平成22年度より福井大学の数理教育研究会に所属し、その研究活動に参画した。福井大学における取組みの概要や会の運営方法について学んだ。概要については次項で述べる。平成24年度は本学において組織を編成し、活動を開始する。

3 福井大学の数理教育研究会について

同大学は文科省GPの学士力向上プログラムの一環で数理教育研究会を設置し、高大接続について研究をしている。構成員は福井大学の初年次教育を担当する物理学・数学の教員と福井県内を中心に、過去にAO入試で福井大学へ入学した学生を輩出している高校の理科・数学教諭である。会の活動を記す。

- ① 大学の講義や高校の授業を互いに参観し検討会を開く。
- ② 数学・理科の学習内容・教育課程の高大接続を検討する。
- ③ 課題研究やSSH・SPP等の実験・実習を通じた高大接続の方法を検討する。
- ④ AO入試により入学した学生の追跡調査を行う。
- ⑤ センター試験・大学入試制度の在り方について検討する。
- ⑥ 先進的な高大接続の事例を研究する。などである。

筆者は平成22年度より同研究会に所属しながら活動した。会は年に6回程度開催されており、平成23年度については4月23日・6月10日・7月23日・11月5日の研究会に参加した。7月には事例提供者として、本校のSSH事業の高大連携教育の概要説明と学校設定科目「数理特論」について研究発表を行った。

第3章 産学協同による研究発表会の開催と人材育成

第1節 スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ

横井 亜紀 YOKOI Aki

1 経緯

第1期SSH指定初年度の平成18年度から愛知・岐阜・三重・静岡の東海4県におけるSSH指定校の相互交流の機会として「スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ」（以下フェスタと略す）を本校主催で開催し、SSH指定校生徒による口頭発表会、パネルセッション、参加高等学校の生徒・教員による交流会等を通じて、横の連携を深めてきた。平成20年度より東海4県のSSH指定校の代表によるスーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ実行委員を立ち上げ、本校だけでなくSSH指定校が協力して企画を計画している。本年度も実行委員会を設置し、企画・運営について検討を行った。フェスタは今年度で6回目となり、東海4県のSSH指定校の生徒が年に1度それぞれの研究を発表する場として定着してきた。

2 目的

フェスタは、愛知・岐阜・三重・静岡の東海4県におけるSSH指定校の相互交流を大きなテーマとし、毎年8月に行われる生徒研究発表会の前哨戦のような位置づけで、競争原理を導入し互いの研鑽を積むことを目的とする。加えて成果主義を導入し、科学財団より奨励金の支援を受けることで産学協同の人材の育成を行う。

3 概要

◎名称 第6回 スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ 2011

◎開催趣旨

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

◎開催日時 平成23年7月16日（土） 10:30～17:30

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

◎内容 ■口頭発表会（11校） ＊代表校による取組み口頭発表
■パネルセッション（12校）
＊スーパーサイエンスハイスクール指定校の取組み発表ブース
■参加高等学校交流会・表彰式

◎主催 名城大学附属高等学校

◎協力 名城大学

◎後援 愛知県教育委員会、名古屋市教育委員会、永井科学技術財団

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

(1) 口頭発表会

ア 目的

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

イ 実施方法

(ア) 発表について

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



口頭発表会の様子

(イ) その他

- 各分科会、全体会ともに進行は名城大学附属高等学校放送部が行う。
- 使用機器はP C、プロジェクター、スクリーン、マイクとする。
- レジュメ集を作成し、聴講者に配布する。
- 聴講者は聴講シートに発表の評価、感想を記入し、提出する。

ウ 発表校および発表テーマ

(ア) 分科会

分科会	時 間	発表校・テーマ	講評担当
第1分科会 N102	10:50～11:05	愛知県立時習館高等学校 緑藻パワーでエコライフ	薬学部長 小嶋 仲夫 教授 高校教諭2名 向陽高校・一宮高校
	11:05～11:20	岐阜県立恵那高等学校 アレロパシーについて	
	11:20～11:35	静岡北高等学校 水素生成菌による水素エネルギーの確保	
第2分科会 N103	10:50～11:05	静岡県立清水東高等学校 アゾ色素の臭素化と色素の変化について	総合数理教育センター長 川勝 博 教授 高校教諭2名 岡崎高校・時習館高校
	11:05～11:20	三重県立津西高等学校 飲料に含まれるカフェインの定量	
	11:20～11:35	三重県立津高等学校 リーゼガング現象について	
	11:35～11:50	名城大学附属高等学校 万華鏡の研究	
第3分科会 N105	10:50～11:05	愛知県立岡崎高等学校 自作造波機による文字の造波	理工学部長 安藤 義則 教授 高校教諭2名 名大附高校・名城高校
	11:05～11:20	名古屋市立向陽高等学校 アルソミトラ・マクロカルパ〜種子の飛行に迫る〜	
	11:20～11:35	愛知県立一宮高等学校 なぜ青の洞窟は蒼く見えるのか	
	11:35～11:50	静岡県磐田南高等学校 カオスとアトラクタ	

(イ) 全体会

	時 間	発表校・テーマ
全体会 名城ホール	14:50～15:05	北海道大学大学院理学院物性物理学科 修士課程1年 松本 美穂 (名城大学附属高等学校 卒業生)
	15:05～15:20	岐阜県立恵那高等学校 (第1分科会 代表校) アレロパシーについて
	15:20～15:35	名城大学附属高等学校 (第2分科会 代表校) 万華鏡の研究
	15:35～15:50	名古屋市立向陽高等学校 (第3分科会 代表校) アルソミトラ・マクロカルパ〜種子の飛行に迫る〜

※【優秀賞】岐阜県立恵那高等学校 名城大学附属高等学校 名古屋市立向陽高等学校

※ 発表要旨は別冊の「スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ2011研究収録」を参照。

(2) パネルセッション

ア 目的

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



パネルセッションの様子

イ 実施形態

- (a) 1つの高校につき1ブースを設ける。
ブース内での発表形態は自由。
- (b) 生徒から2校，高校教員から1校を選び，
パネルセッション特別賞3校を表彰する。
- (c) 代表生徒1名が各学校の意見を持ち寄り2校選ぶ。
- (d) 高校教員審査員は各校1名とする。各校が事前に申請した1テーマを審査し選出する。
- (e) 聴講シートを配布し，発表への評価と感想を書いてブースへ提出する。
参加生徒は4テーマ分，一般参加者は自由。

ウ 発表校

岐阜県立恵那高等学校，静岡県立清水東高等学校，静岡北高等学校，静岡県立磐田南高等学校，
名古屋市立向陽高等学校，愛知県立岡崎高等学校，愛知県立一宮高等学校，愛知県立時習館高等学校，名古屋
大学教育学部附属中・高等学校，愛知県立明和高等学校，名城大学附属高等学校，
三重県立津西高等学校

【パネルセッション特別賞】 ※ 詳細は，資料6を参照。

名古屋市立向陽高等学校・愛知県立時習館高等学校 静岡県立磐田南高等学校

(3) 生徒交流会

ア 目的

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

イ 実施形態

- (ア) 会場 名城大学 6号館1F グラン亭
- (イ) 時間・形式 30分～1時程度の生徒交流を立食形式で行った。

4 成果と課題

フェスタは第1期SSH指定より6年間主催してきた取り組みである。実施後の反省から課題を見つけ改善に努めたことで、回を重ねる毎に充実した企画となっている。本年度は、新規2校が増え参加校は14校となり、年々盛り上がりを見せている。6年間続けることができたことで、東海地区のSSH指定校には年間行事として定着しており、他校の生徒も本フェスタを楽しみにしているという話を聞いた。口頭発表会・パネルセッションは、しっかりと準備され、年々レベルが高くなっている。さらにフェスタは、毎年8月に行われる生徒研究発表会の前哨戦のような位置づけで、互いの研鑽を積んできた。その結果、フェスタで発表した学校が生徒研究発表会で顕著な成績を残している。

表1 東海地区SSHの生徒研究発表会での受賞歴

	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
JST理事長賞	名古屋市向陽高校	愛知県立岡崎高校 三重県立津高校 静岡北高校	愛知県立一宮高校	
ポスター発表		岐阜県立岐山高校 岐阜県立恵那高校 静岡県立清水東高校	名古屋市立向陽高校 愛知県立岡崎高校 静岡北高校	名城大学附属高校 静岡県立磐田南高校

本年度も全体会の冒頭にSSH修了者による基調講演を行った。好評であったため、今後も継続していきたい。パネルセッションでは、コンピュータの映像や実験装置などを提示し、視覚に訴える発表が多く、パネルセッションの形態を効果的に利用している。発表時間を可能な限り延長し100分間としたところ、生徒はいろいろな発表を聞き、終了時間間際まで非常に活発な議論が行われ、充実したパネルセッションとなった。互いの研究を評価しあうことで新しい視点に気が付き、自分の研究を見直す機会となった。今年度もパネルセッションの審査を高校教員と参加生徒で行った。生徒と教員が審査することで指定校相互の交流、情報交換ができたと考えられる。しかし、審査基準や審査方法の明確な基準等は、さらに検討する必要がある。今後も実行委員会を通じて、よりよいものになるよう検討していきたい。(アンケート結果は資料7・8を参照。)

フェスタは発表だけでなく、交流と普及が目的である。実行委員会を立ち上げ、参加校全体で意見を出し合い、企画を作り上げるとともに、県を越えた学校間での交流ができるようになってきたことは有意義である。今年度の実行委員会の開催は、オフラインでは1回のみであったが、グループメールを作成したことで連絡や情報交換、場合によっては審議などを速やかに行うことができたので、今後も活用していきたいと考える。

今後は、これまでにフェスタの開催を通じて培った科学リテラシーの向上のノウハウと、構築してきた東海地区のSSHの強い絆とも言えるネットワークを最大限に活用して、グローバル人材の育成を考える。対象地域を東海から中部地区に拡大し、SSHのみならず対象校を広げ、優秀な研究者発表者および指導者が一丸となって研究に取り組む。フェスタにて優秀な発表を行った生徒が、海外研修において英語で発表するなど、国際的科学リーダーの育成を目指してこの企画を更に発展させたいと考えている。フェスタで発表することが各校の生徒にとって、大きな目標となるように今後も改善に努めたい。

第1章 実施の効果と評価

伊藤憲人 ITO Norihito

1-1 学校運営への効果

今年度より第2期のSSHに指定された。第1期の指定3年次から第2期の指定に備えて検討し、教育課程・学校組織・普通科コース編成の見直しを行った。第1期の研究開発の検証により学校設定科目の有用性が検証された。先の研究開発課題に掲げた「高大連携による早期の動機付け」については一定の成果を見た。この成果を普及し、さらに展開するために第2期では「高大協同による国際的科学リーダーの育成」を課題としている。

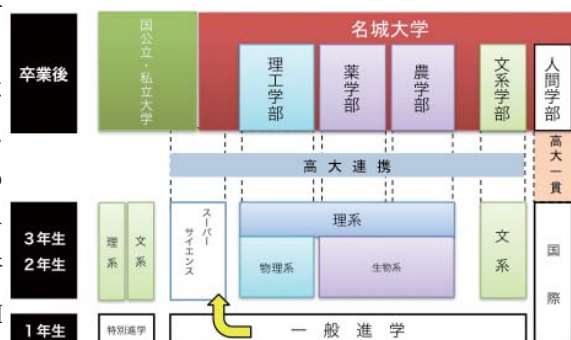
第2期では、第1期の成果を校内で普及するために普通科のコース編成を見直した。具体的には従来の2年生理系を再編し、テクノサイエンス・ライフサイエンス・バイオサイエンスの3つのコースを設置し、それぞれは理工系・医歯薬系・農学系への進学を目指す。各コースにおいては、過去5年の研究開発によりその成果が認められた学校設定科目のノウハウを活かし、新科目「スーパーサイエンスII」を設置し、広く展開する。なお、新科目は名城大学を中心に高大協同で実施するためSSH運営指導委員会での審議・承認を踏まえて、理工学部長・薬学部長・農学部長の監理の元に、大学教員が高校の授業に深く関わるることとなる。

また、2年生進級の前段階として1年生にはスーパーサイエンスの入門科目に位置づけた新科目「スーパーサイエンスI」を設置し、文理融合により学びのベーススキルの修得を目指して平成23年度より展開し、担当者には国語科・社会科の教員が多く参画するようになった。

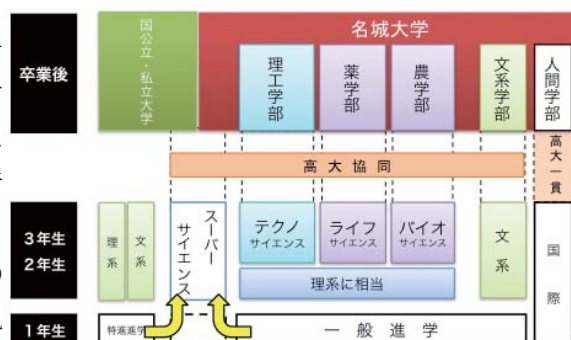
さらに一方で、従来2年進級時に希望制かつ学力等の選抜により編成していたスーパーサイエンスコースを見直し、1年生の高校入学段階から募集するように準備を整えている。具体的には計画通り平成25年度入学生から対応する。

スーパーサイエンス事業は、その展開と普及のために学内のコース編成および入試区分にも効果を与えた。さらに教育課程の新科目の実施にあたっては、大学の教員が数多く参画することになるなど、学内のみにとどまらず、法人全体に影響を及ぼす事となった。また、高大協同による教育課程の開発のため、大学と高校の教員が一体となって組織する「数理教育研究会」、そして、来るべき国際化に向けての準備として平成24年度より「国際バカロレア研究会」を置くことになった。

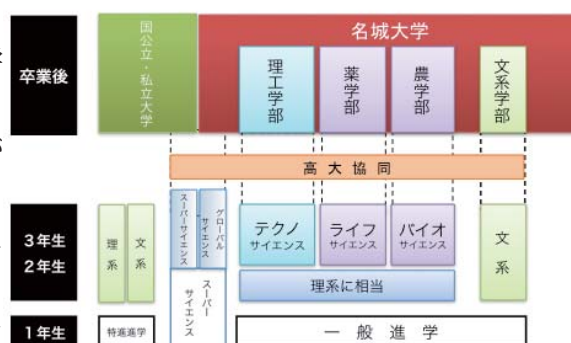
平成22年度現行対応



平成23年度以降入学生対応



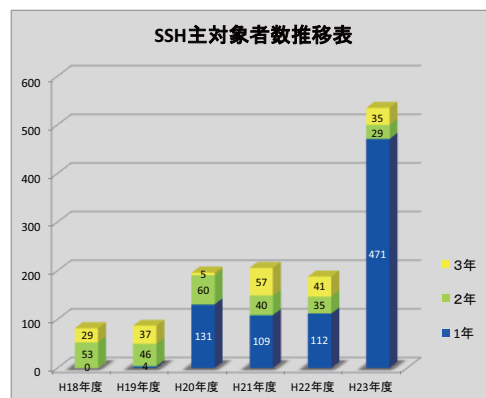
平成25年度以降入学生対応



1-2 生徒

先で述べたように普通科コース編成の見直しを行い、また、教育課程の見直しにより1年生にスーパーサイエンスの入門科目を設置したため、今年度は主たる対象者が激増した。指定初年度の82名から今年度の535名と6倍以上である。成果の普及に努めるが、規模の拡大により質的な保証が問われることになる。

主対象に行ったJSTの意識調査の効果に関する質問の結果は下記のようなであった。



Q. SSHによって以下の効果はありましたか？	効果があった		効果がなかった		無回答		無効	
(1) 理科・数学の面白そうな取組に参加できる	187	37.8%	297	60.0%	11	2.2%	0	0.0%
(2) 理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ	169	34.1%	316	63.8%	10	2.0%	0	0.0%
(3) 理系学部への進学に役立つ	181	36.6%	301	60.8%	13	2.6%	0	0.0%
(4) 大学進学後の志望分野探しに役立つ	199	40.2%	283	57.2%	13	2.6%	0	0.0%
(5) 将来の志望職種探しに役立つ	197	39.8%	285	57.6%	13	2.6%	0	0.0%
(6) 国際性の向上に役立つ	145	29.3%	337	68.1%	12	2.4%	1	0.2%

過半数の生徒が「効果がなかった」と答えている。1年生の割合が86.9%と大多数をしめ、彼らは教育課程では1単位しか関わっていないため、このような結果になったと考察する。次年度以降はコース編成の見直しにより、主対象の2年生が増えるため、結果に違いが表れると予想する。経年変化を眺めたい。

Q. SSHに参加した事で意欲は高まりましたか？	大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない
(1) 未知の事柄への興味（好奇心）	9.7%	48.9%	16.8%	9.1%	14.5%
(2) 理科・数学の理論・原理への興味	5.7%	30.9%	35.8%	6.9%	19.2%
(3) 理科実験への興味	12.1%	28.7%	28.9%	14.7%	14.1%
(4) 観測や観察への興味	6.9%	28.7%	35.8%	9.7%	17.8%
(5) 学んだ事を応用することへの興味	7.5%	34.5%	34.3%	2.8%	19.6%
(6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	6.9%	33.3%	31.9%	4.4%	21.2%
(7) 自分から取組む姿勢（自主性、やる気、挑戦心）	11.1%	38.6%	27.3%	4.4%	17.0%
(8) 周囲と協力して取組む姿勢（協調性、リーダーシップ）	7.5%	36.4%	30.5%	5.5%	18.6%
(9) 粘り強く取組む姿勢	8.1%	35.6%	29.1%	7.7%	18.4%
(10) 独自なものを創り出そうとする姿勢（独創性）	7.3%	34.3%	29.9%	5.9%	21.0%
(11) 発見する力（問題発見力、気づく力）	5.9%	39.2%	27.5%	3.6%	22.8%
(12) 問題を解決する力	5.7%	35.4%	31.7%	3.0%	23.0%
(13) 真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）	11.9%	32.5%	26.1%	8.7%	19.6%
(14) 考える力（洞察力、発想力、論理力）	11.9%	43.0%	22.0%	3.6%	17.4%
(15) 成果を発表し伝える力（レポート作成、プレゼンテーション）	18.2%	38.4%	23.2%	2.0%	17.0%
(16) 国際性（英語による表現力、国際感覚）	4.8%	16.2%	50.1%	1.8%	25.9%

上記の質問肢の回答で、「大変増した」「やや増した」と回答した割合が過半数を超えた1・14・15である。SSHの取組みは、「好奇心」・「考える力」・「発表し伝える力」により効果を及ぼしている。回答者のほとんどが1年生なので、新科目「スーパーサイエンスI」の取組みがよい影響を生み出していると考えられる。一方、「効果がなかった」と回答した割合が過半数を超えた質問肢16は「国際性」である。今後、SSHの取組み全体を通して「国際性の涵養」が課題と言える。

Q あなたは本校がSSHに取組んでいることを入学前に知っていましたか。		
選択肢	回答数	回答率
1. 知っていて、当校を選択した理由の1つとなった	139	28.1%
2. 知っていたが、当校を選択した理由ではなかった	230	46.5%
3. 知らなかった	105	21.2%
N. 無回答	21	4.2%
W. 無効	0	0.0%

今年度より主対象に1年生が加わった。この質問肢の回答から74.6%が本校がSSHであると認知しており、知名度が高い事がわかる。また、28.1%の生徒に学校選択の強い影響を与えていることがわかる。

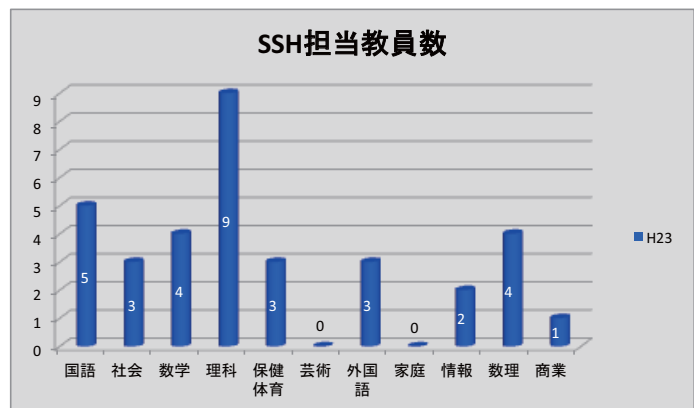
1-3 保護者

生徒を通じて、また、一部の公開講座での経験を通じての情報による回答結果である。効果の是非は半々と
いったところであった。注目すべきは職種探しへの効果が低いこと、国際性の向上も同じくである。今後の課
題はキャリア支援と国際性の涵養である。

Q. SSHによって以下の効果はありましたか？	効果があつた		効果がなかつた		無回答		無効	
(1) 理科・数学の面白そうな取組に参加できる	241	48.3%	225	45.1%	33	6.6%	0	0.0%
(2) 理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ	214	42.9%	250	50.1%	35	7.0%	0	0.0%
(3) 理系学部への進学に役立つ	216	43.3%	247	49.5%	36	7.2%	0	0.0%
(4) 大学進学後の志望分野探しに役立つ	219	43.9%	241	48.3%	39	7.8%	0	0.0%
(5) 将来の志望職種探しに役立つ	197	39.5%	267	53.5%	35	7.0%	0	0.0%
(6) 国際性の向上に役立つ	117	23.4%	342	68.5%	40	8.0%	0	0.0%

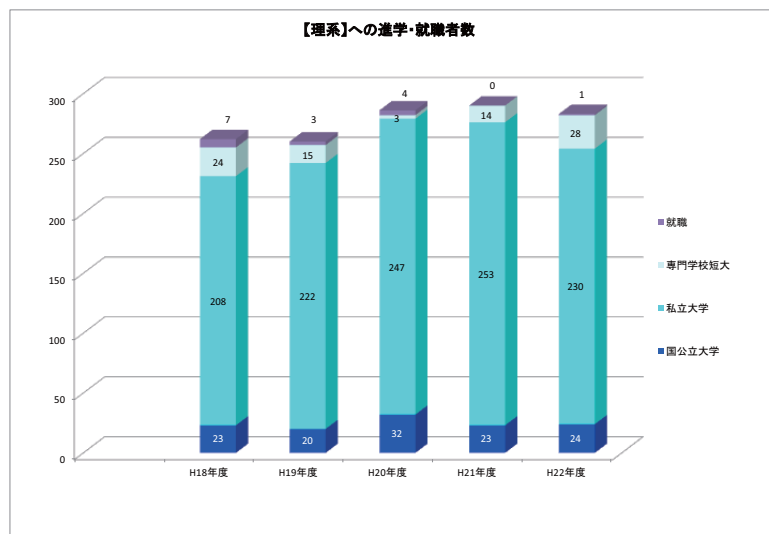
1-4 教職員

今年度より、主対象に1年生が加わり、学校設定科目の新科目「スーパーサイエンスI」がはじまった。担当者には国語・社会、そして教科を問わずに担任が担当するようになり、SSH事業への関わりが学校全体に広がりを見せた。今後は数年にわたって関わりを持つ教員に対して、意識の変容を捉える調査を実施する。



1-5 理系進学・就職者の推移

卒業生に占める理系への進学・就職状況の推移を追跡している。グラフと数値を下記に示す。比率を見ると傾向としては年々減少しているように見受けられるのだが、卒業生数が増加していることと相反するため。惑わされないように注意が必要である。比率ではなく、実数（合計）に着目すると微増であるので、理系への進学者数が減っている訳ではない。今後も追跡する。



進路	国公立大学	私立大学	専門学校短大	就職	合計	卒業生	進学・就職比率
H18年度	23	208	24	7	262	551	47.50%
H19年度	20	222	15	3	260	584	44.50%
H20年度	32	247	3	4	286	594	48.10%
H21年度	23	253	14	0	290	662	43.80%
H22年度	24	230	28	1	283	689	41.07%

1-6 講師招聘数

名城大学をはじめ、その他の大学や研究機関から招聘した講師数の一覧を示す。

年度		高大連携講座	学校設定科目	小計	サロン	合計
平成18年度	一年次	15	12	27	1	28
平成19年度	二年次	17	17	34	1	35
平成20年度	三年次	20	26	46	1	47
平成21年度	四年次	30	18	48	3	51
平成22年度	五年次	22	17	39	2	41
平成23年度	六年次	17	10	27	2	29
	合計	121	100	221	10	231

第2章 外部評価

学校評議員の立場から見たSSH事業

学校評議員 渡邊 美智代 WATANABE Michiyo

名城大学附属高等学校のSSH指定の1期目が終了して、2期目を迎えました。過去3年間は保護者の立場からSSH事業に参加して来ましたが、本年度は学校評議員としての立場で、事業に参加しました。「研究開発実施報告書」を読み、学校評議員会の中で各種の事業報告を聞いたりして、新しい発見がありました。

1 第6回スーパーサイエンスハイスクール東海フェスタ 2011

東海地区のSSH指定校が一堂に集まる事業と聞いていましたので、期待を持って参加しました。まず、感じたのは参加生徒の熱気です。パネルセッションではどの学校のブースでも、生徒が非常に熱心に、分かりやすく説明をしてくれました。私は、名古屋市科学館ものづくりボランティアなどを務めていますので、科学分野については興味を持っております。いくつかのブースで説明を聞いた後で疑問点について質問すると、説明してくれた生徒の目が一層輝いて、熱心にしかも的確な答が返ってきました。口頭発表も分科会と全体会の両方に参加しまして、発表内容の質の高さと、その後の質問と返答の真剣なやり取りに圧倒されました。この催しが、中部地区の理数科教育の最先端を担っていることが伺えました。SSH指定校以外の学校や一般の人にも広く開放されている催しと聞きましたので、機会がありましたら広報役を務めていきたいと思います。

2 海外研修

本年度は中東のアラブ首長国連邦のドバイを中心にして、現地の日本企業（大成建設、日立プラントテクノロジー）の担当者による講演や、各企業が行っている「大規模ソーラシステムによる海水の淡水化システム」の見学、現地の国立ザイド大学の学生とIWO F（International Water & Oil Forum）と称したフォーラムを開催して、環境や文化、研究についての発表とディスカッションを通しての学術交流とアブダビにあるマスダール・シティという未来モデル都市等への見学にも同行してもらい往復のバスの中では英語による交流が行われたとの報告を受けました。日本の高校生として初めての試みと聞きました。

これ以外にも、静岡北高校等が推進しているIWF（International Water Forum）の一環としてアメリカのルイストン・ポーター校で2名の生徒が研究発表を行ったことや時習館高校が実践しているコアSSH事業によるイギリスのセントポールズ研修に2名の生徒が参加したとの報告を受けました。いずれの活動も、高校の国際化の最先端の役割を担ってくれていることに感銘を受けました。

3 生徒研究発表会

発表のほとんどが英語で行われたことにまず圧倒されました。スーパーサイエンスコースの生徒による「ドバイの海外研修の報告」「飛べないトリの骨格の比較」「保冷剤で電池を作る」「万華鏡の研究」の発表がありました。どの研究も深い内容のものでしたが、私が特に興味をひかれたのは、「万華鏡の研究」でした。ただきれいだと思って見ていた万華鏡にいくつかの種類があり、どの方式の見え方も数式で説明できるということと、高校生が高度な内容に踏み込んでいることに感心しました。また、この研究が先輩から受け継がれてきたものであることを聞いて、来年は今回の結果を踏まえて内容を深化させ、後輩に継承されていくことを願います。

4 スーパーサイエンスⅠ

2期目の指定を機に、1年生を対象にしたサイエンスの入門科目として、普通科一般進学クラスと特別進学クラス全員に科学的リテラシーとメンタルリテラシーの入門的な取り組みとして「スーパーサイエンスⅠ」を履修させ、学習することの面白さを伝えるとともにキャリアのきっかけとすることを実践したと報告を受けました。成果は今後現れることと思いますが、新しい試みとして期待しています。

5 土曜サロン

1 期に続き 2 期でも「サロンの学習による学び力の養成」を研究開発課題と位置付けています。学校評議員会では、名古屋大学名誉教授の四方先生による、炬燵で丸くなっている猫の姿や体温計の仕組み等を通して、数学がいかに身近にあるかを、一方的な講義ではなく、生徒との対話を中心にした授業や、四方先生と附属高校の先生とのコラボレーションによる、古文が持つ確認性を古典文法を使って数学的に考察することで古代日本語に込められた数学的な考え方を確認するという教科横断型の授業を通して、理解が深まっていく様子の紹介がありました。

また、昨年に続いて、広く他校の生徒も対象にしたコア SSH 事業の一環で、名城大学名古屋駅サテライトキャンパス（通称，MSAT）で四方先生を講師として「17 才のガロアが考えたこと」と題して、数学のハイレベルセミナーが開催されました。参加者は愛知県下の SSH 指定校の生徒を中心にして、生徒 25 名・先生 11 名で、内容は、単なる理論の説明だけでなく、時代背景や発想の根源に関わる人間の心理、ガロアを取り巻く人間模様にも触れた分かりやすい講義であったと報告を受けました。参加した生徒がこの講義をきっかけにして数学の真髄に迫るために、個々の好奇心を刺激することを期待します。

6 まとめ

SSH 東海フェスタ 2011 や生徒研究発表会に参加し、学校評議員会でさまざまな事業の概要を聞いたりして、SSH 事業が高校の活性化に拍車をかけ、更に、地域を中心にして、中学生や保護者にも影響を与えていることを再確認できました。今後のますますの発展を見守っていきたいと思います。

第1章 課題と今後の方向

伊藤憲人 ITO Norihito

第1期指定の課題を達成するために、第2期の課題を設定した。そのための重点事項は下記の3点である。

- 重点事項 ① 高大協同によるキャリア支援と高大接続
 ② 高大協同によるリメディアル教育の充実
 ③ 産学協同による研究発表会の開催と人材育成

3つの重点事項と研究開発の内容との関係を下表にまとめた。

重点事項	研究内容・方法	高大協同	産学協同	国際的視点	科学リテラシー	メンタルリテラシー	キャリア支援
1	① 学校設定科目	○	○	○	○	○	○
1	② サロン	○	○		○		
1	③ 高大連携講座	○	○		○		○
1	④ 海外研修	○	○	○	○		○
1	⑤ フィールドワーク	○	○		○		○
1	⑥ 科学系部活動	○	○	○	○		
1	⑦ 国際バカロレア研究会	○		○			
2	⑧ 数理教育研究会	○					
3	⑨ SSH 東海地区フェスタ	○	○	○	○	○	○

重点事項①の取組みの内、教育課程の取組みは「学校設定科目」、それ以外は課外活動である。国際バカロレア研究会と教育研究会は得られた成果は教育課程に還元される。それぞれの研究内容の成果と課題については、第2編 研究開発の内容・方法・検証 ですでに述べた。

本研究開発の課題達成には科学リテラシーとメンタルリテラシーの向上が鍵を握る。また、先に述べた3つの仮説を検証するために、ここでは全体を見据えた課題をまとめる。

- 仮説① メンタルリテラシーの向上は、学び力の向上に寄与する。
 仮説② 科学リテラシーの向上は、科学技術系人材の育成に寄与する。
 仮説③ 科学技術系人材の育成にはキャリア支援が有効である。

- 課題① メンタルリテラシーの測定法、特に脳科学的アプローチを確立する。
 課題② SST の科学リテラシー等の評価方法としての有効性を検証する。
 課題③ 科学技術系キャリア支援の方法を確立する。

これら3つの課題を達成する事を今後の研究開発の方向と見据える。

スーパーサイエンス事業の普及と本校のスーパーサイエンスの成果普及のために以下のように取り組む。

1 毎年行う普及活動

① フェスタと研究収録

東海地区のSSH全体の研究成果を参加者に普及する。参加者には指定校の生徒と教員以外にも、保護者や一般からの参加を含む。研究成果は、研究収録として、全国の指定校に配付する。

② ホームページ

本校のウェブサイトには日々の活動を広報するブログをはじめ、研究計画や研究内容、研究開発報告書やフェスタの研究収録などがすべて閲覧、必要に応じてダウンロードできるようになっているため、活動の詳細は一般にも普及できる。

③ 中学校向けの広報誌

スーパーサイエンス事業の概要と本校の取組をリーフレットにまとめ、県下および近県の通学可能な範囲の中学校に配布する。

④ 地域への普及

校内の生徒研究発表会や公開サロンを他校生や中学校に参加を呼びかけること。科学系クラブのボランティアを通じて、小学生・幼児・一般の方々へ科学の普及を行うこと

2 成果物としての普及

平成23年度 「サロンノススメ」・・・・・・原稿は入校され、刊行間近

平成24年度 科目テキスト「バイオサイエンス」刊行 予定

平成25年度 科目テキスト「科学英語」 刊行 予定

平成26年度 科目テキスト「数理特論」 刊行 予定

平成27年度 科目テキスト「スーパーサイエンスⅠ」刊行 予定

その他、国際バカロレア研究会と数理教育研究会の調査研究のまとめ、普及する。

資料 1 平成 23 年度 教育課程表（普通科）

主対象は普通科である。

教科	科目	第 1 学年			第 2 学年						第 3 学年					
		一般	国際	特進	一般			国際	特進		一般			国際	特進	
					文系	理系	スーパーサイエンス		文系	理系	文系	理系	スーパーサイエンス		文系	理系
国語	国語総合	5	5	5												
	現代文				3			3	3		3			4	3	
	古典				3				4		3				4	
	国語演習					3	3			4		3	3			4
地理歴史	世界史 A	2	2	2					▲3		▲4				▲4	
	世界史 B								2			2	2			
	日本史 A	2	2	2												
	日本史 B				4			2	▲3		▲4			2	▲4	
	地理 A															
	地理 B									2						3
	世界史演習 日本史演習										△3 △3					
公民	現代社会				2									2		
	政治・経済															
	現代社会演習										●2					
	公民演習														3	
数学	数学 I	3	3	5												
	数学 II				3	4	4		3	4					5	
	数学 III											3	3			4
	数学 A	3		3												
	数学 B					3	3		2	3	△3					
	数学 C											△3	3			3
	数学演習											△3				
理科	理科総合 A	3	3	3												
	理科総合 B							2								
	物理 I					▲5	3			▲4						
	物理 II											△4	●5			▲4
	化学 I					3	3			3						
	化学 II											▲3	3			4
	生物 I				3	▲5	3		3	▲4					3	
	生物 II											▲4	●5			▲4
	生物演習										●2					
保健体育	体育	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2
	保健	1	1	1					1	1	1	1	1	1		
芸術	音楽 I							2							△2	△2
	美術 I											2	2		△2	△2
	書道 I										2				△2	△2
外国語	英語 I	3	3	4												
	英語 II				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
	オーラルコミュニケーション I								3	3						
	リーディング													2		
	ライティング													2		
	英語基礎 I	2	2	3												
	英語基礎 II				3	3	3	3								
	英語総合演習										3	3	3		3	3
	英語演習 I														3	3
	英語演習 II															
	英会話 I		2													
	英会話 II							4								
	英語表現													4		
	家庭基礎	2	2	2												
情報	情報 A		1		2	2		1	2	2						
	情報 B												*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		
S	科学英語												1			
	先端科学						1									
	数理特論						1									
	バイオサイエンス特論						1									
S	課題研究						1						2			
	SSI	* 1		* 1												
総合的な学習の時間			1					2	1	1	2	2	*2	2	1	1
特別活動ホームルーム活動		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
合計		30	31	34	30	30	33	30	34	34	30	30	34	30	34	34

注 1 1 学年 一般進学と特進は「総合的な学習の時間」に代えて「スーパーサイエンス I」を履修

注 2 2 学年 一般理系は▲印から 1 科目選択

特進文系は▲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△印科目群または▲印科目群を選択

スーパーサイエンスは●印から 1 科目選択

スーパーサイエンスは「情報 B」「総合的な学習の時間」に代えて「物理 II」または「生物 II」1 単位、「科学英語」1 単位、「課題研究」2 単位を履修。

特進文系は▲印から 1 科目選択

特進理系は▲印から 1 科目選択

特進文系理系共に△印から 1 科目選択

資料2 高大連携講座 実施概要（名城大学広報より抜粋）

第2回講座 「被災地に学ぶ - 復興（自立再建）に向けた現状と課題 - 」

名城大学都市情報学部の柄谷友香准教授を講師に迎え、「被災地に学ぶー復興（自立再建）に向けた現状と課題ー」というテーマで講義が行われました。講義では、東日本大震災で甚大な被害にあった陸前高田市の震災直後の状況や、被災地の復興（自立再建）は“ 仕事があって、街の経済が活性化して、住まいがあって、街づくりがあって、人と人とのつながりができてきて、ようやく再建したことになる ” という解説があり、生徒たちは真剣に聴き入っていました。最後にこの未曾有の大災害から私たちが学ぶべきこととして、自分たちの住む町のために何ができるかを考え、尊い命を守るために、現在のハザードマップを見直していくことの大切さが語られました。震災直後から幾度となく被災地に赴き、復興（自立再建）に向けた取り組みに尽力している柄谷氏の言葉は生徒たちの心に強く響いたようでした。



第8回講座「日本の未来を科学技術から考える」

独立行政法人科学技術振興機構 顧問の北澤宏一氏を講師に迎え、「日本の未来を科学技術から考える」というテーマで講義が行われました。

講義では、世界の枯渇型エネルギー資源（石油・石炭等）が約 100 年後には枯渇するため、代替となるエネルギー資源として、再生可能エネルギーの準備をしていかななくてはならないという説明がありました。そして、そのエネルギー選択には多くの解決すべき課題とリスクがあること、また何を選択するかに係わらず「省エネルギー」が重要な前提条件になることなどを諸外国の動向なども踏まえて解説され、生徒たちは真剣に聴き入っていました。

また講義後に行われた交流会では、生徒約 20 名が参加し、エネルギー問題に関する質問だけでなく、北澤氏が高温超伝導を発見したときはどのように感じたかなど、研究者の視点に関する質問も多数ありました。その中でも印象的だったのが、生命科学に係わるには「倫理観」が大切であることを、京都大学の山中氏が IPS 細胞を発見したことを例に説明されたことでした。山中氏が、やがては人間になるはずの受精卵を犠牲にし、再生医療に必要な別の新たな細胞を作り出すことに耐えられず、自分自身の細胞を若返らせるという研究をし、ついにヒト IPS 細胞を発見したという内容で、生徒たちは研究者の強い倫理観を知り、感銘を受けたようでした。

今回の講義では、生徒たちにエネルギー問題全体から原子力発電を考える広い知識を与えただけでなく、交流会に参加した生徒たちにとっては、研究者に大切な倫理観を学ぶことができた非常に有意義なものとなりました。



資料3 SSH運営指導委員会 議事要旨

第14回SSH運営指導委員会議事要旨

日時：平成23年5月17日（火）

10:35～11:35

場所：名城大学 タワー75 1002会議室

出席者：中根【委員長・学長】、小林【副学長】、宮嶋【大学教育開発センター長】、大場【農学部長】、小嶋【薬学部長】、宇佐美【理工】、森上【農】、豊田【薬】

山本【名古屋大学大学院生命農学研究科教授】、高倍【総合研究所】

川勝【総合数理教育センター長】

欠席者：安藤【理工学部長】、蜂矢【経営本部長】

陪席者：鈴木恒男、岩崎、伊藤【以上 附属高校】

高木、大武、堀口【以上 大学教育開発センター】

配布資料：第13回SSH運営指導委員会議事要旨（案）

資料1 SSH運営委員会名簿

資料2 平成23年度SSH指定に係る取組について

資料3 SSH東海地区フェスタ2011実施要項（案）SSH東海地区フェスタ2011に係る後援名義使用申請書 SSH交流会支援の募集について

資料4 平成23年度附属高校SSH修了者の進学状況について

【確認事項】

第13回の議事要旨（案）の確認については、附属高校伊藤教諭から、（審議事項1. SSHの指定に向けての申請骨子について6行目）における「一般進学コース」の表現を「一般進学クラス」へと修正願いたい旨の発言があり、修正の上、承認された。

【審議事項】

1. SSH運営委員会委員の変更について

みだしについて、中根委員長から、資料1に基づき、平成23年4月からの教学新体制に伴う、委員の変更について紹介があり、承認された。

2. SSH事業への申請内容及び採択結果について

みだしについて、附属高校伊藤教諭から、平成23年度SSH指定校に附属高校が採択され、平成23年4月1日から平成28年3月31日までの5年間再指定を受けること、平成23年度のSSH指定校の採択状況についての報告があった。

続いて、資料2に基づき、申請内容について、下記のとおり説明があった。

①研究開発課題に、「高大協同による国際的科学リーダーの育成～メンタルリテラシーの向上とサロンの学習による学び力の養成～」をテーマに掲げ次の3項目に取り組む、(1)高大協同によるキャリア支援と高大接続、(2)高大協同によるリメディアル教育の充実、(3)産学協同による研究発表会の開催と人材育成。

②研究開発の内容・方法に関しては、サロンの学習を中心に据えており、(1)学校設定教科（スーパーサイエンス教科）の開講、(2)高大連携講座の実施、(3)UAE（ドバイ）への海外研修、(4)SSH東海地区フェスタの開催等を実施する。

③附属高校の学科・コース編成に関しては、平成23年度入学生からは、一般進学クラス理系を全てスーパーサイエンスのコースとすることで、過去の研究で培ったノウハウと成果を普及させ、裾野を広げる。

④取組の大きな特徴である学校設定教科（スーパーサイ

エンス教科）では、国際クラスを除いた普通科第1学年に入門科目「スーパーサイエンスⅠ（SSI）」を設置し、ライフサイクルアセスメント（LCA）の視点と総合力、学びのベーススキルを身に付けさせ、キャリア支援の指導を行う。普通科一般進学クラス第2学年の理系には「SSIⅡ」を設置し、「科学リテラシー」を育成する。

SSクラスには、実社会への応用等について学ぶ「先端科学」や、高校数学と物理の融合に重点を置いた「数理特論」の教科を設置する。

関連して、委員から、附属高校SSH事業の今後の方向性について意見があり、①高大協同によるリメディアル教育を充実させる方策については、現在の大学との連携の仕方を見直し、協同できる体制を構築してはどうか、②過去の研究から蓄積された理数教育のノウハウを異学年、学問を超えて横展開してはどうか、③理数系のリーダーを育成し、大学入学後にも活躍できる仕組みを構築してはどうかとの旨の発言があり、了承された。

3. 第6回SSH東海フェスタについて

みだしについて、伊藤教諭から、資料3に基づき、第1回SSH東海フェスタ実行委員会（平成23年5月14日開催）の報告があり、①平成23年7月16日に第6回SSH東海フェスタを開催すること、②平成23年度新規指定校を含めた東海地方のSSH指定校14校が参加するとの報告があった。続いて、フェスタ当日に行われる各分科会での講評者の選定については、今後調整を図りたい旨の発言があり、了承された。

関連して、(1)本フェスタの後援依頼を名古屋市教育委員会及び愛知県教育委員会に申請したこと、(2)独立行政法人科学技術振興機構（JST）から募集依頼のあった、SSH事業の予算枠とは別に活動経費が支援される「SSH交流会支援制度」に本フェスタを対象事業として申請したい旨の発言があり、了承された。

なお、山本委員から、東日本大震災で被災されたSSH指定校に対し、本フェスタでも支援できるようなアイデアを検討してほしいとの意見があった。これを受け、中根委員長から、検討を進めて欲しい旨の発言があり、了承された。

【報告事項】

1. 平成23年度SSH修了生受け入れ状況について

みだしについて、川勝委員から、平成22年度SSH修了生のうち平成23年度名城大学入学者は理工学部10名、農学部0名であり、全て総合数理教育センターで接触していること及び総合数理プログラムの科目として開講された「サイエンスボランティア入門Ⅰ」にはその内、5名が参加していることの報告があった。関連して、大学進学後の指導については、理工学部基礎ゼミナールを通して特別指導を行っていく旨の報告があった。

【その他】

1. SSH第1期生の動向について

委員から、第1期生の動向等に係り、SSH指定期間でどのような成果が得られたのかとの質問があり、附属高校から、第1期生の中には北海道大学の大学院博士課程に進学した修了生もいるが、全体としての人材育成の成果はまだ十分ではないとの回答があった。

2. 名城大学附属高校の役割

委員から、文部科学省の情報として、本学附属高校や名古屋大学附属高校がSSHの指定を受けることのできた理由及び期待されていることは、標準的な高校をモデルとした展開可能なカリキュラムづくりと探究心の養成であり、エリート養成を目的とした愛知県内のSSH指定公立高校とは指定された目的が異なるのではないかとの紹介があった。

第15回SSH運営指導委員会議事要旨

日時：平成24年3月19日（月）

13:00～14:30 開催予定

報告書の原稿作成の段階では会議が開催されていなかったため、次年度の報告書に議事要旨を掲載予定。

審議事項および報告事項の見出しのみ掲載する。

【審議事項】

1. スーパーサイエンス教科 新科目「スーパーサイエンスⅡ」の実施について

【報告事項】

1. スーパーサイエンス教科 新科目「スーパーサイエンスⅠ」の実施について

2. コアSSHの申請とヒアリングについて

3. 中核拠点事業 コアSSH「ハイレベル数学」について

4. 海外研修報告

(1) UAE 海外研修（附属高校企画） 10名参加

(2) IWF @アメリカ ルイストンポーター研修

（静岡北高校企画） 2名参加

(3) セントポールズ研修@イギリス

（時習館高校企画） 4名参加

以上

資料4 スーパーサイエンステスト集計結果

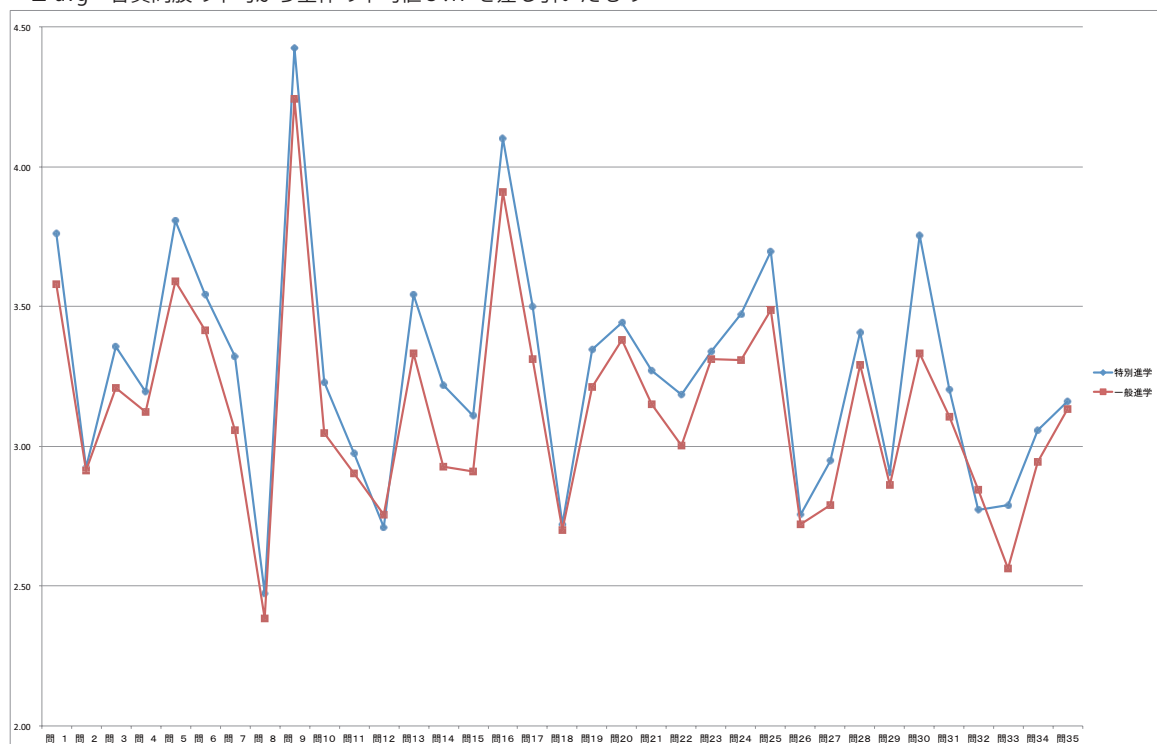
設問	特別進学	一般進学	全体	Δ	Δ avg	質問肢
問 1	3.76	3.58	3.63	0.18	0.46	マインドマップはアイデアを生み出したり、考えを整理することに役立つ
問 2	2.92	2.91	2.92	0.01	-0.25	目的に向かって周囲の人々を動かしていくことができる
問 3	3.36	3.21	3.25	0.15	0.08	マインドマップは学習のツールとして役に立つ
問 4	3.20	3.12	3.14	0.07	-0.03	課題解決の計画をすることができる
問 5	3.81	3.59	3.65	0.22	0.47	いろんなことに疑問や好奇心を持っている
問 6	3.54	3.41	3.45	0.13	0.28	集中して話を聞き、物事を考察して行動する
問 7	3.32	3.06	3.13	0.27	-0.05	現状を分析し目的や課題を明らかにして提案できる
問 8	2.47	2.38	2.41	0.09	-0.76	将来は科学技術関係の職業に就こうと考えている
問 9	4.42	4.24	4.29	0.18	1.12	将来自分を生かすことの出来る道で、立派な仕事をしたい
問10	3.23	3.05	3.09	0.18	-0.08	自分で判断し、決断力がある
問11	2.97	2.90	2.92	0.07	-0.25	新しい方法を考えるのが得意である
問12	2.71	2.76	2.74	-0.04	-0.43	SS科目を通じて進路について、しっかりと考えるようになった
問13	3.54	3.33	3.39	0.21	0.22	書籍やインターネット／新聞等を活用して情報を収集し整理することができる
問14	3.22	2.93	3.00	0.29	-0.17	情報を整理し、まとめ、自分の考え方や意見を人前で発表することができる
問15	3.11	2.91	2.96	0.20	-0.21	課題に対して新しい解決方法を考えることができる
問16	4.10	3.91	3.96	0.19	0.79	社会のルールや人との約束を守るよう行動している
問17	3.50	3.31	3.36	0.19	0.19	相手の話し、意見を引き出して聴くことができる
問18	2.72	2.70	2.70	0.02	-0.47	SS科目を通じて学ぶ力が向上した
問19	3.35	3.21	3.25	0.14	0.08	全体のつながりをよく考えて行動する
問20	3.44	3.38	3.40	0.06	0.23	やり始めたことは、つらくてもやめないで最後までやり通す
問21	3.27	3.15	3.18	0.12	0.01	自分の感じていること思っていること望んでいることなどをはっきり外に表す
問22	3.19	3.00	3.05	0.18	-0.12	ストレスを感じることがあっても、ポジティブに捉えて対応できる
問23	3.34	3.31	3.32	0.03	0.15	物事に対して、積極的に取り込むことができる
問24	3.47	3.31	3.35	0.17	0.18	何かを自分で作り出すことに興味を持っている
問25	3.69	3.49	3.54	0.21	0.37	相手の意見や立場を尊重し理解することができる
問26	2.75	2.72	2.73	0.03	-0.44	集中した状態が長く続くほうだ
問27	2.95	2.79	2.83	0.16	-0.34	アイデアが数多く出る
問28	3.41	3.29	3.32	0.12	0.15	チームで仕事をするとき自分がどんな役割を果すべきかを理解することができる
問29	2.91	2.86	2.87	0.04	-0.30	マインドマップを用いて情報を整理したり、アイデアを生み出すことができる
問30	3.75	3.33	3.44	0.42	0.27	どうしてそうなるかという理由をよく考える
問31	3.20	3.10	3.13	0.10	-0.04	何かをやるときに一つのやり方でやらないで、いろいろなやり方でやってみる
問32	2.77	2.85	2.83	-0.07	-0.34	SS科目を通じて職業について、しっかりと考えるようになった
問33	2.79	2.56	2.62	0.23	-0.55	分析力が優れている
問34	3.06	2.94	2.97	0.12	-0.20	自分の意見を相手に理解してもらい伝えることができる
問35	3.16	3.13	3.14	0.03	-0.03	目標を設定しやりとげることができる

特別進学：特別進学クラス 本校では最も入学時の成績が高い集団

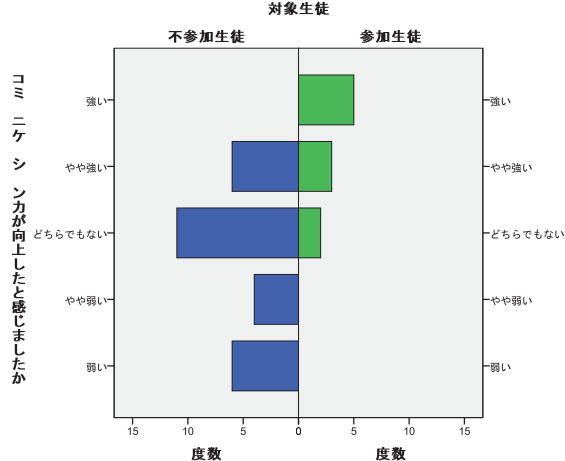
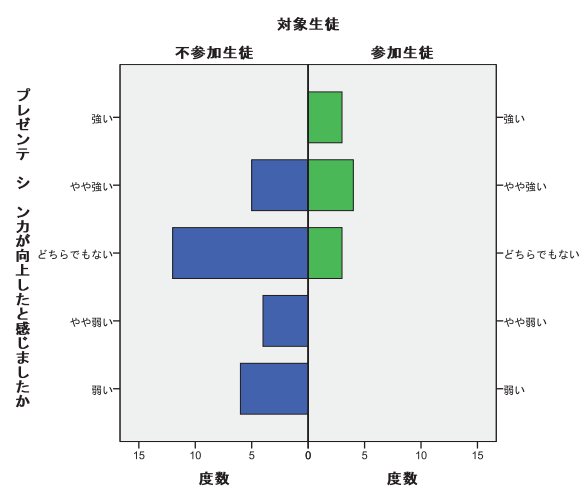
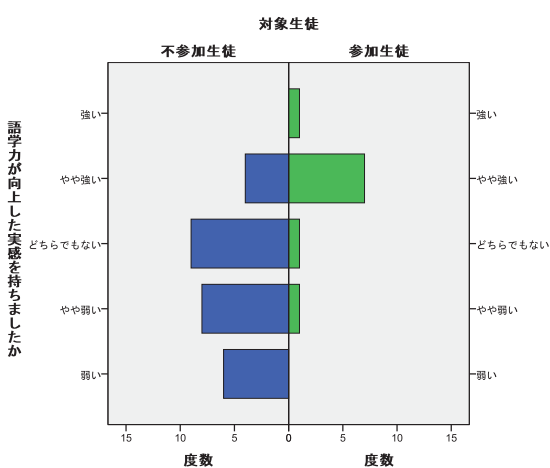
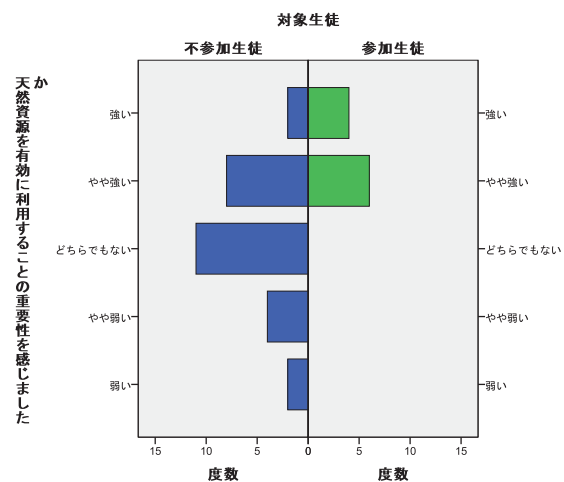
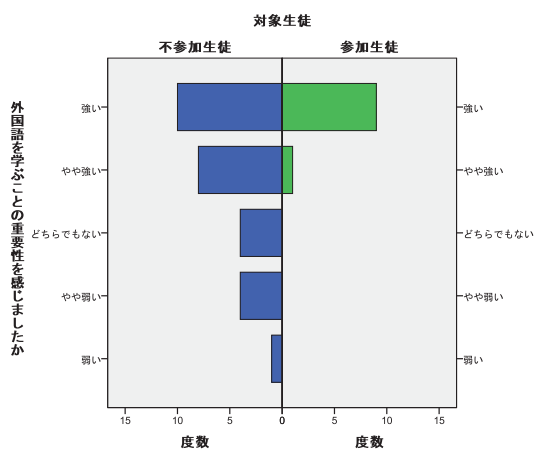
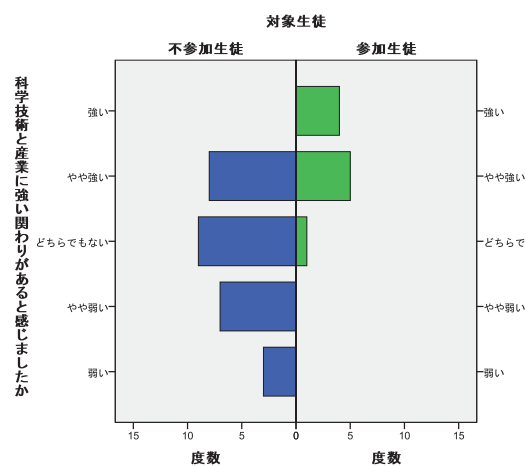
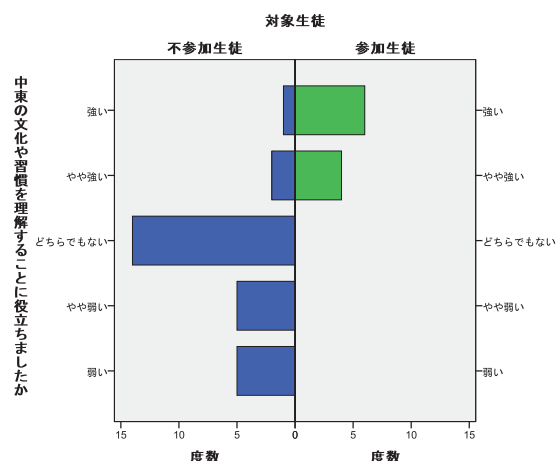
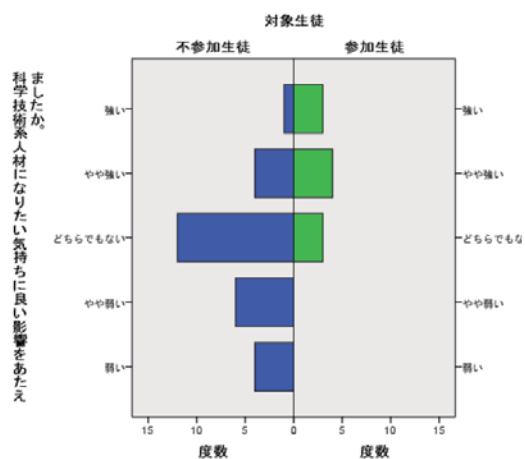
一般進学：一般進学クラス 本校では特別進学クラスの次に入学時の成績が高い集団

Δ：特別進学クラスの平均値から一般進学クラスの平均値を差し引いたもの

Δ avg：各質問肢の平均から全体の平均値 3.17 を差し引いたもの

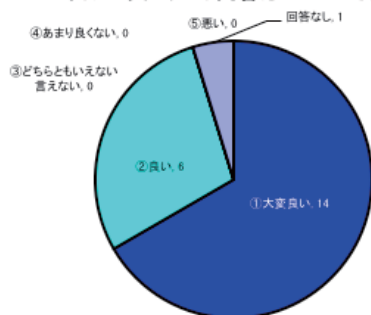


資料5 SSH 海外研修@ UAE アンケート

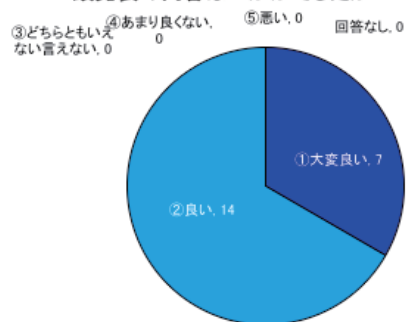


No	学校名	内 容
1	恵那高校	①たばこが植物に及ぼす影響 ②衝撃吸収構造の研究と製作 ③航空機の構造とそれに対する空気抵抗 ④保存方法によるビタミンCの変化 ⑤ペーパープレイン ⑥ブリッジモデルの研究と製造 ⑦マイクロスケール実験器具の開発 ⑧人工イクラを用いた植物栽培
2	清水東高校	①ミドリゾウリムシと共生藻の共生関係と構造の解明 ②ゾーンプレートによる音の干渉の研究
3	静岡北高校	①津波に対する効果的な防波堤作成 ②放射線・水質・酵母・海洋・流体など
4	磐田南高校	①ガリレオ衛星の画像解析から求めた木星の諸量の推定 ②ポアソン分布を利用したスポーツの得点分布 ③エレキギターのサウンド解析
5	向陽高校	①宇宙から降ってくる素粒子の観測 ②ガラスにできる亀裂の研究 ③太陽観測～太陽活動と地磁気の関連 ④表面張力の研究 ⑤大気中の窒素酸化物 ⑥複素数について
6	名城大学 附属高校	①充電式懐中電灯の研究開発 ②ニワトリの骨格について ③テンサイの生育条件による糖含量の変化 ④乳酸菌についての紹介 ⑤植物を効率よく増やすためには
7	岡崎高校	①人工光合成の研究～実験で用いる溶媒の研究～ ②自作造波機による文字の造波 ③岡崎のタンポポの雑種化の研究 ④のりしろ問題 ⑤ Monty Hall Problem ⑥ブラックジャックの確率
8	一宮高校	①SQMによる光害調査～夜空を見つめ続けて ②なぜ青の洞窟は蒼く見えるのか ③大気圧プラズマによる表面改質の研究 ④スプライトの分光観測と解析 Ver3.0
9	時習館高校	①備長炭電池の研究Ⅲ（3） ②音波で消火 ③タカシコゾウってどんな小僧？ ④緑藻パワーでエコライフ
10	名古屋大学 教育学部附属 中高等学校	①天然色素による着色料の開発 ②青色色素の安定の研究 ③モジホコリを用いた効率的ルートの発見
11	津西高校	①災害時に役立つラジオの研究Ⅲ～延長コードラジオの改良～ ②音の歪み～エフェクターの効果の解析～
12	明和高校	①ハノイの塔について ②黄金比について

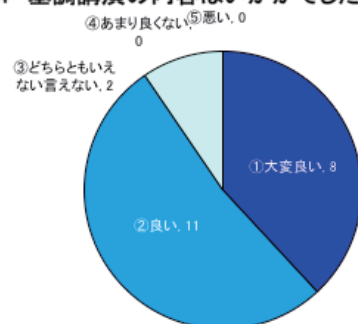
2 パネルセッションの内容はいかがでしたか？



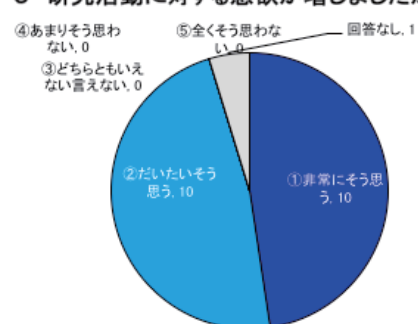
3 口頭発表の内容はいかがでしたか？



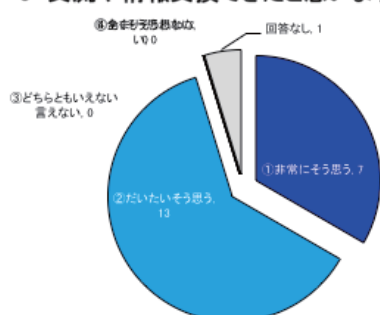
4 基調講演の内容はいかがでしたか？



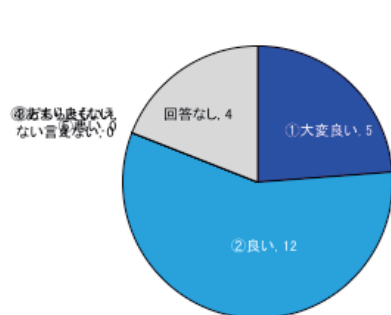
5 研究活動に対する意欲が増しましたか？



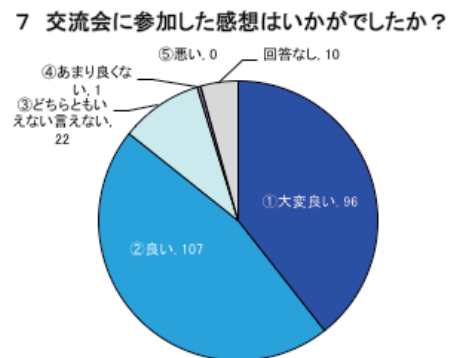
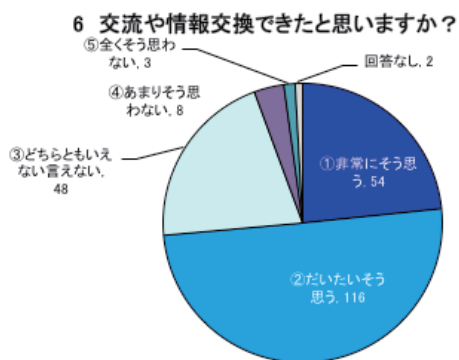
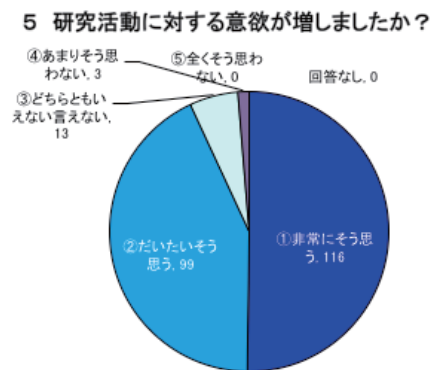
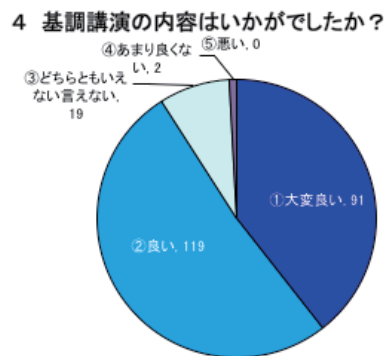
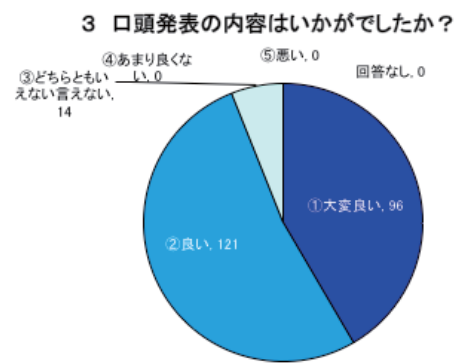
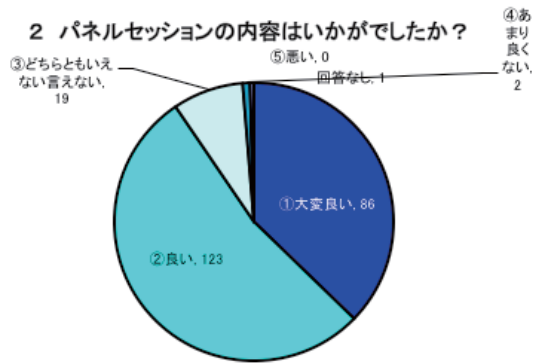
6 交流や情報交換できたと思いますか？



7 交流会に参加した感想はいかがでしたか？



資料8 SSH 東海地区フェスタ2011 高校生アンケート





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)