

平成22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（第2年次）（要約）

① 研究開発課題	<p>次世代に継承する「環境適合型社会」の創出をめざす取り組みに、主体的にかかわることのできる科学技術系人材を育成する教育内容やその実践方法等を研究開発する。</p> <p>また、得られた成果の普及・充実のために外国語科や情報科とも連携し、国際感覚を深めるための効果的なプログラムを研究開発する。これらの研究を通して、過去5年間のSSH事業の研究成果を一層発展させる。</p>					
② 研究開発の概要	<p>上記の研究開発課題を達成するために、5つの仮説を立て検証を行った。</p> <p>A 持続可能な社会の創出をめざす取り組みへの積極的な参加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サイエンスリサーチ(SR)科の「探究活動」、普通科の「総合的な学習の時間」、科学研究部の活動などを通して、持続可能な社会の創出を目指す取り組みに積極的に参加する。 ・活動を推進するため、行政機関や民間企業、大学や研究機関などとの連携を推進する。 ・具体的なテーマとして、尼崎港を中心とした環境浄化や生物多様性に関する研究に取り組む。 <p>B 新たな「コアSSH」への発展をめざす連携研究と成果の普及・充実についての研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他県の高等学校とも協力し連携関係を築くとともに、得られた成果は全国に向けて普及に努める。 ・近隣の小・中学生への実験指導などを通して、地域の中で理数教育の中核拠点としての役割を担う。 <p>C 英語を重視した自然科学教育や情報教育の実施</p> <p>「科学英語表現」や英語による情報教育など、国際感覚とコミュニケーション能力の育成を図る。</p> <p>D サイエンスリサーチ(SR)科と国際探究学科、普通科との連携</p> <p>自然科学系と人文系の合同の研究発表会を開催し、互いの成果の共有や新しい視点の発見を図る。</p> <p>E 科学に対する興味・関心を喚起する教育課程および指導法の研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現在の「サイエンス基礎」を踏襲し、新学指導要領においても物理、化学、生物の3分野を幅広く学べる教育課程を編成する。 ・数学・理科以外の各教科においても、横断的に「科学リテラシー」向上に向けた指導法を研究する。 					
③ 平成23年度実施規模	<p>サイエンスリサーチ(SR)科と普通科理系類型の生徒を中心に、国際理解や外国語によるコミュニケーション能力の向上を目指すコースであるクロス・カルチュラルコース、および、普通科生徒を対象に実施する。(全校実施)</p>	SSH実施対象生徒数 (平成24年1月現在)				
		1年	2年	3年	合計	
普通科		普通科総数	228	235	235	698
		(理系)		(25)	(18)	(43)
	(クロス・カルチュラルコース)	(33)	(39)	(40)	(112)	
	サイエンスリサーチ科	29	39	32	100	
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>第1年次(平成22年度)</p> <p>1. 環境問題を重視した課題研究や探究活動の充実</p> <p>環境問題において長期的な視点で探究活動を行う必要のあるテーマとして、尼崎市周辺を中心とした大阪湾の水質調査、水質浄化をめざす方策の研究などを検討した。</p> <p>2. 行政機関や地元企業、大学や研究機関との連携の推進</p> <p>環境問題の研究に関連する兵庫県や尼崎市などの行政機関、および、地元企業との連携を、新たに積極的に推進し、行政機関の研究に触れたり、実際の活動を行っている地元企業の見学などを行った。</p>					

3. 新たな「コアSSH」への発展をめざす連携研究と成果の普及・充実

- ・過去5年間のSSH事業によって得られた成果を、教材として整備するための準備を行う。「コアSSH」の取り組みは内容をさらに深めたとともに、成果を広げる活動を行った。
- ・環境問題については、瀬戸内海沿いの他県の高等学校との連携を築いていくための準備を行った。
- ・従来実施してきた小学校との連携に加えて、中学校との新たな連携をめざす取り組みを開始した。

4. 英語を重視した自然科学教育や情報教育の実施

- ・活動の成果を英語で発表することが、1年生の段階からできるようにするための方策を検討した。
- ・日本の大学で学ぶ留学生を招聘し、サイエンスリサーチ(SR)科およびクロス・カルチュラル(CC)コースの両方の生徒と交流する機会を設定した。
- ・自然科学系と人文系の合同の研究発表会の開催に向けてSR科とCCコースが協力して準備を行った。

5. 一人ひとりの科学リテラシーを高める教育実践

平成24年度実施の新学習指導要領において、望ましい理数教育をめざす教育課程を検討した。

第2年次(平成23年度)

1. 環境問題を重視した課題研究や探究活動の充実

- ・長期的視点で探究活動を行うテーマについて、データの蓄積とその継承に努めた。
- ・持続可能な社会の創出をめざす取り組みへの積極的な参加の方法も検討した。

2. 行政機関や地元企業、大学や研究機関との連携の推進

環境問題における行政機関や企業、大学や研究機関との連携では、活動を通して内容を深めた。

3. 新たな「コアSSH」への発展をめざす連携研究と成果の普及・充実

- ・「コアSSH」としての取り組みについて、内容をさらに深め、成果を広げる活動を行った。
- ・環境問題について、県内外の高等学校とも協力・連携して実施する調査・研究活動を開始した。
- ・中学校との新たな連携をめざす取り組みを開始し、小・中学校の教員と研究会の実現をめざした。

4. 英語を重視した自然科学教育や情報教育の実施

- ・活動の成果を英語で発表することについて、海外での発表、生徒研究発表会での英語での発表を通して、1年生および2年生でできるようにするための方策を検討した。
- ・日本の大学で学ぶ留学生を招聘し、SR科およびCCコースの両方の生徒と交流する機会を設定した。
- ・自然科学系と人文系の合同の研究発表会を開催した。

5. 一人ひとりの科学リテラシーを高める教育実践

- ・平成24年度実施の新学習指導要領において、望ましい理数教育をめざす教育課程を確定した。
- ・SR科および探究活動および、CCコースおよび普通科の「総合的な学習の時間」を活用した探求活動を総称して、「小田高リサーチ」と呼び、学校全体の「探究活動」(生徒の人間としての理想を希求する活動も含め、「探求活動」の漢字を用いている。)を展開した。

第3年次(平成24年度)

1. 環境問題を重視した課題研究や探究活動の充実

- ・長期的視点で探究活動を行うテーマについて、データの蓄積と継承に努め、結果の整理と考察も行う。
- ・持続可能な社会の創出をめざす取り組みに参加し、そこで学んだことをその後の探究活動に生かす。

2. 行政機関や地元企業、大学や研究機関との連携の推進

連携を強化するとともに、学んだことを探究活動に積極的に生かしていく方法を検討する。

3. 新たな「コアSSH」への発展をめざす連携研究と成果の普及・充実

- ・SSH活動で得られた成果を、県内はもとより全国へ積極的に普及する。
- ・環境問題について、新たな「コアSSH」として全国的な取り組みをめざす。
- ・小・中学校の教員との研究会を設定し、教育課程の相互理解、教科内容の研鑽に努める。

4. 英語を重視した自然科学教育や情報教育の実施

- ・語学力や情報リテラシーを高め、発表内容の向上と成果の広がりをめざして活動を深める。
- ・日本の大学で学ぶ留学生を招聘し、SR科および国際探求学科の生徒と交流する機会を設定する。
- ・自然科学系と人文系の合同の研究発表会を、生徒が中心となって開催する。

5. 一人ひとりの科学リテラシーを高める教育実践

新学習指導要領に関して、数学と理科について先行実施を開始する。

第4年次(平成25年度)

1. 環境問題を重視した課題研究や探究活動の充実

- ・長期的視点で探究活動を行うテーマでは、新たな課題にも取り組み、活動内容を深める。
- ・得られた成果をもとに、自然の恵沢を将来に継承しながらも発展をめざす先導モデルを提唱する。

2. 行政機関や地元企業、大学や研究機関との連携の推進

従来の活動を深化させ、学んだことを探究活動に生かし、自主的に問題解決に取り組む態度を養う。

3. 新たな「コアSSH」への発展をめざす連携研究と成果の普及・充実

- ・SSH活動で得られた成果を、県内はもとより全国へ普及させる活動を引き続き積極的に推進する。
- ・小・中学校の教員との研究会を充実させ、理数教育において地域の中核的拠点となることをめざす。

4. 英語を重視した自然科学教育や情報教育の実施

国際探求学科との連携を密にし、生徒の自主性や積極性を養いながら、活動内容の向上に努める。

5. 一人ひとりの科学リテラシーを高める教育実践

新学習指導要領の実施による成果と課題を整理し、新たな課題の解決に向けての取り組みを行う。

第5年次(平成26年度)

5年間の活動について、全般的なまとめを行い、成果と課題を明らかにする。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

サイエンスリサーチ科では、教科「理数」の科目である「理数数学Ⅰ」「理数数学Ⅱ」「理数数学探究」「理数物理」「理数化学」「理数生物」を専門科目として設置する。また、特色ある科目として、次の科目を設置する。

- ①「自然探究の方法」 ②「自然科学研究」 ③「先端科学技術研究」 ④「科学英語表現」

また、教育課程の特例として、普通科で物理・化学・生物の3分野で必要な基礎知識を確実に理解させる目的で、「サイエンス基礎」(2単位)を理科総合Aに代替する。

○平成23年度の教育課程の内容

「報告書」p.147に教育課程表を記載している。

○具体的な研究事項・活動内容

①持続可能な社会の創出をめざす取り組みへの積極的な参加

サイエンスリサーチ(SR)科の自然科学研究では、大阪湾や尼崎運河での環境調査を実施し、その研究成果を第9回世界閉鎖性海域環境保全国際会議(EMECS9)や大阪湾環境高校生フォーラム、小田高リサーチ生徒研究発表会、第4回サイエンスフェアin兵庫などで発表した。また、コウノトリの郷公園や尼崎の森中央緑地において研修を行い、環境学習を充実させた。

②行政機関や地元企業、大学や研究機関との連携の推進

兵庫県環境農政部との連携による環境調査をはじめとして、神戸大学、京都大学、関西学院大学、近畿大学などとの連携により、実験・実習を行ったり、特別講義を実施したりした。

③新たな「コアSSH」への発展をめざす連携研究と成果の普及・充実についての取り組み

従来の重点枠研究・全国コンソーシアムとして、「ミトコンドリア・Y染色体DNA多型分析」のテーマで研究に取り組みその内容を深めた。また、これまでの研究手法を応用してフジツボのDNA分析を開始した。

④観察や実験を重視するとともに、数理的解析能力の向上もめざす教育課程の実施

サイエンスリサーチ科の専門科目である「自然探求の方法」「自然科学研究」や、普通科における教育

課程の特例科目である「サイエンス基礎」において、観察・実験を重視した授業を展開するとともに、数理的解析能力の向上を図った。

⑤英語を重視した自然科学教育の実施

3年生の「科学英語表現」では、科学論文の講読や英文レポート作成をはじめ、外国語科教員とALTが連携した指導のもとで英語での実験にも取り組んだ。また、生徒研究発表会では、CCコース代表者が英語による研究発表を行った。

⑥本校クロス・カルチュラル(CC)コースとの連携

神戸大学大学院の留学生を本校に招き、クロス・カルチュラルコースの生徒とともに、サイエンスリサーチ科の生徒が交流する機会を設けた。

⑦情報教育の充実

英語でのプレゼンテーション実施を目指して、外国語科と情報科が連携して、その指導方法や教材について検討を重ねた。

⑧科学講演会の実施

SSH事業の対象を普通科の生徒にも広げる目的で、1年生全員を対象とし、特定非営利活動法人アイ・コラボレーション神戸から講師を招いて、情報技術が社会で広く活用されている実際の姿について講演を聴いた。

⑨小・中学校および地域との連携、公開講座の定期的な実施

近隣の小学生を招いたり、小学校へ出向いたりして出前授業では、サイエンスリサーチ科2年生や科学研究部の生徒が小学校児童に算数・理科の授業を実施した。

⑩新しい教育課程における理数教育のあり方についての検討とその実施

普通科の教育課程の特例科目である「サイエンス基礎」では、理科のうち物理・化学・生物の3分野の基礎的な内容を学習した。この科目では観察や実験を重視した授業を展開し、普通科の生徒にもSSH事業を広めるとともに、平成24年度から実施される新教育課程にもつながる内容となった。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

- ・ 野外での実習等を伴う事業が、生徒の興味・関心を高めることに大変有効である。
- ・ 様々な場での発表の経験が、自然科学への意欲の高まりをもたらすとともに、将来の進路選択の参考となっている。
- ・ 従来から学校設定科目として年間を通じて取り組んでいる「自然探究の方法」「自然科学研究」は、探究活動への意欲を高めるのみではなく、理科・数学の学問的な興味の高まりをももたらしていると同時に、発表を通して人に伝える力を身につけている。同じく「科学英語表現」の取り組みでも、生徒自身が英語力の向上、必要性を実感している。
- ・ 普通科必修科目として実施している学校設定科目の「サイエンス基礎」では、観察や実験を多く取り入れ、高等学校理科の基礎としての内容が十分理解されている。
- ・ これまでに実績のあるSSH事業を全校規模に拡大して行っても、内容が面白いと感じる生徒が多く、普及活動の効果が現れている。
- ・ 組織改革を行ったり、ホームページを一新したりするなど本校の探求活動である「小田高リサーチ」を支える体制を整えた。
- ・ 教員による評価においても、SSH事業は本校の特色化に役立っており、生徒の学習意欲向上につながっていると分析されている。

○実施上の課題と今後の取組

- ・ 持続可能な社会の創出をめざす取り組みにおいて、研究の基礎資料としてのデータの蓄積と継承に務めるとともに、研究成果を様々な場で発表することにより、成果の普及を図る。
- ・ 科学講演会等による啓発活動を継続するとともに、各教科や総合的な学習の時間の授業においても

環境問題に積極的に取り組んでいく。

- 環境問題における行政機関、大学等との連携について、実際の活動を通して内容を深める。
- より多くのデータを収集するため、他の高等学校と連携した調査・研究の方法を模索する。
- 「科学英語表現」や英語によるプレゼンテーションを目指した授業などの取り組みをさらに発展させ、英語でも表現できる言語能力を身につけさせるプログラムを開発する。
- 留学生との交流等を通して、幅広い視野と国際性を身につけさせる。
- 小田高リサーチ研究発表会を開催し、互いの成果を共有して、探求活動の新しい視点とする。
- 本校独自の学校設定科目の取り組みをさらに充実させる。
- ホームページなどを利用して、SSH事業の取り組みを保護者や地域にさらに効果的に発信し、その効果を確かめる。

平成22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（第2年次）

① 研究開発の成果

事業実施後アンケートの結果分析

野外実習が含まれる事業は「地質調査」、「尼崎の森中央緑地植栽活動」などであったが、全ての行事において90%以上の生徒が「面白かった」と答えていた。いわゆる五感を働かせた学習が生徒の興味・関心を高めることに大変有効であることが見て取れる。また、「SSH科学交流合宿研修会」や「清和小学校連携事業」などの他校生や小学生との交流を含む事業では、「知識が高まった」、「自然科学への興味関心が高まった」、「自分で調べようと思うようになった」、「自らの進路を考えるために役立った」と答える生徒が多くなっていた。同年代からの強い刺激を受けることやわかりやすく説明する体験は、進路意識を高めることに役立つことがわかる。

また、サイエンスリサーチ（SR）科の生徒は普通科生徒に比べて、全般的に高い意欲で事業に取り組めており、SR科においては、各事業での成果がつながりを見せて効果的に働いているとうかがえる。探究活動の中心を担う事業である、SR科1年の「自然探究の方法」やSR科2年の「自然科学研究」においても、本格的な探究活動に興味深く取り組み、多くの新しい発見をしながら自然科学への関心を高めている。また、サイエンスリサーチ科3年生対象の「科学英語表現」では、将来理系に進学したときに必要となる英語力の向上を生徒自身が実感できたようで、効果的な取り組みができた。

例年実施している1年生全員対象の「科学講演会」のほかに、「コウノトリの郷公園等での研修」など、SR科で実績のある事業において、普通科生徒からの参加希望者を募った。普通科生徒でも、野外での実習活動や、発表会、他校の高校生と交流する機会を持つことは効果的な取り組みであることがわかった。今年度も「理科総合A」に代わる本校普通科必修修科目「サイエンス基礎」を実施し、H24年度から先行実施する新学習指導への接続を模索した。本校の探求活動の発表会として、SR科と普通科、CCコースの合同発表会を行い、成功裏に終えた。

SSHアンケートの結果分析

本校のSSH事業は学校の特色化に役立っている。多くのSR科の生徒は、本校にSSH事業があることを認知した上で入学してくることからもそのことがうかがえる。しかし、普通科生徒は入学後にSSH事業があることを知る生徒が多い。また、SSH事業によって積極的に自然科学の知識を取り入れたいとはあまり考えていないと思われる。地域や保護者に対するSSH事業の宣伝活動と、普通科の生徒の進路や生活に役立つということを示すことが課題だと思われる。

ほとんどのアンケートの傾向は昨年度と変わらないが、その中でも、地震や生活に関するアンケート項目において、高い評価が出ているのは、昨今の世間情勢を表す結果と見て取れる。日常の授業の中において、単に暗記のみによらず、自らの日常生活と直接関わりのある科学を意識させる工夫を取り入れることが、学問的な事項との関連を生み、効率のよい学習を促す要素であると思われる。

サイエンスリサーチ科へのアンケートでは、学年が進むごとに、自然科学への意欲だけではなく、学習全般への意欲も向上していることがわかる。特に3年生ではアンケート項目のうち、8割の項目で大きく数値が向上していた。これは2年生でのSSH事業での積極的な取り組みが、受験勉強の中に生かされる等、生徒の中に具体的な実感と効果を生んでいることを示している。進路意識の調査では、全体の8割以上の生徒が、将来は自然科学に携わる仕事に就きたいと考え、またSSH事業によってその思いは強くなっていると回答している。一方で、全学年において、国際性については消極的な回答が多い。生徒は、英語の必要性を「科学英語表現」や「留学生交流会」などを通じて理解できているものの、実力が思うように伴ってきていない様子である。英語の力は将来のためにも必要不可欠な力であるため、しっかりと3年間で学習できるよう、サポートできるSSH事業をめざしていきたい。

② 研究開発の課題

本校のSSH事業において、研究開発課題を達成するために実施してきた5つの研究を中心に、今後の課題を記す。

A 持続可能な社会の創出をめざす取り組みへの積極的な参加

今年度は環境問題に対する研究として、尼崎港や尼崎運河、大阪湾の水質に関する調査及び研究と、コウノトリの郷公園等での環境学習活動を行った。水質調査については、昨年から引き続き、サイエンスリサーチ（SR）科2年生の「自然科学研究」による探究活動での取り組みを中心として取り組んだ。得られたデータは、大阪湾環境高校生フォーラムや生徒研究発表会、第4回サイエンスフェア in 兵庫などの機会に発表した。SR科1年生は、尼崎の森中央緑地において植栽等の研修や講義を受けた後、豊岡市の兵庫県立コウノトリの郷公園および豊岡市立ハチゴロウの戸島湿地で研修を行い、人と自然の共生について環境学習を行った。いずれの取り組みも、机上で学習するだけでなく体を使って学習する活動であり、学習効果が大きかったため、次年度以降も学習内容をより深化させて行いたい。また、今年度から全校規模で行っている「小田高リサーチ」での探求活動や、理科をはじめとして他の教科や総合的な学習の時間の授業においても環境問題に積極的に取り組み、さらに、持続可能な社会の創出をめざす取り組みへの積極的な参加の方法を検討する。

B 新たな「コアSSH」への発展をめざす連携研究と成果の普及・充実にあつての研究

今年度の事業は、兵庫県農政環境部をはじめとした行政機関や神戸大学、京都大学等の大学や研究機関、コアSSHと連携して実施してきた。また、新たに付着生物であるフジツボ等を研究材料とし、これまでの研究手法を応用して、環境調査の新たな切り口とする試みを行った。次年度はこの研究テーマをより深化させていくと共に、データを蓄積し、将来的に環境問題をテーマとする新たな「コアSSH」としての活動実施のための端緒とする。さらに、小学生対象の授業と同様の取り組みを中学生にも広げたり、小・中学校教員と連携した研究会を開催したり、地域の連携において中核を担う活動も検討する。

C 英語を重視した自然科学教育や情報教育の実施

例年の取り組みである、SR科3年生の「科学英語表現」の授業や、SR科1年生の情報授業における英語でのプレゼンテーションの取り組み、留学生交流会に加え、今年度はアメリカ合衆国ボルチモア市で開かれた、第9回世界閉鎖性海域環境会議でのSR科3年生の研究発表への参加、小田高リサーチ生徒研究発表会でのクロス・カルチュラル（CC）コースの英語での発表を行った。これらの取り組みにおいて、学校組織として生徒への指導態勢を整え生徒の発表を支援することができた。次年度では、これらの成果をもとに、日本語だけでなく英語でも表現できる言語能力や国際感覚を高めるための3年間の効果的な指導方法について研究開発する。

D サイエンスリサーチ（SR）科とクロス・カルチュラル（CC）コースとの連携

日本の大学で学ぶ留学生と交流する事業を例年実施しているが、今年度も神戸大学などの留学生を招聘し、1年生のSR科およびCCコースの生徒が交流した。次年度以降はCCコースが国際探求学科に改編されるが、継続してこの事業を実施し、幅広い視野と国際性を身につけることを目標とする。また、今年度は、SR科、普通科、CCコースの合同発表会を開催したが、次年度においても互いの成果を共有するとともに、学んだ内容を、それぞれが以降の探求活動を進めるための新しい視点として活用する。

E 科学に対する興味・関心を喚起する教育課程および指導法の研究

本校でのSSH事業の重点的な取り組みとして、サイエンスリサーチ科1年生対象の「自然探究の方法」と2年生対象の「自然科学研究」があげられる。自然を探究する態度を身につけるとともに、自然科学を学習する意欲を喚起するもので、生徒の評価も良く大きな成果を上げてきた。これらの科目はさらに内容を発展させながら継続していく。普通科生徒を対象とする学校設定科目「サイエンス基礎」は、新学習指導要領の先行実施に伴い、その役割を終え、今年度で終了する。次年度からも、普通科生徒の理数教育を推進するため、サイエンス基礎の取り組みをうまく接続させ、内容をさらに充実させていく。

平成23年度コアSSH実施報告【全国的な規模での共同研究（コンソーシアム型）】（要約）

1. 研究テーマ	「DNA で探る古代日本の人と自然ーミトコンドリア・Y 染色体分析による縄文弥生人分布及びブナの地史分析ー」の研究
2. 研究開発の経緯・概要	<p>ミトコンドリアDNAは16500塩基対からなり、直接タンパク質をコードすることは少ないが、完全に母系のみで遺伝することが知られている。ミトコンドリアの多型の研究により、現世人類は20万年前アフリカで一人の女性から生まれ世界に広がったとされる、分子人類学を生み出した。近年の縄文人骨遺跡等からの分析、2004年田中雅嗣氏らによる大規模な現代日本人・東アジア人の分析により、日本人のミトコンドリアのハプロタイプが調べられほぼ確立された。その結果は非常に多岐にわたるが、従来の考古学者による縄文・弥生の二重構造論を裏付けるものとなった。そして縄文人も弥生人も現代日本人も多く共通の遺伝的タイプがあることが分かった。その中で縄文人・弥生人の特徴的なタイプも明らかにされた。それは北方系縄文人の「N9b」、南方系縄文人の「M7a」、弥生人の「N9a」がほぼそれと特定できるタイプであり、「D」は弥生系の可能性が高いというものである。即ち自分自身のミトコンドリアDNAを調べることで、母方のルーツが稲作以前の縄文系か朝鮮半島から稲作を伝え日本に広がった弥生人かが判断できる場合もあることが分かった。</p> <p>本校では平成20年度・重点枠研究として実施し、平成21・22年度はブナ風土との関連性にも拡大し生態学会一般講演で発表した。</p> <p>平成23年度は以下のポイントで継続実施した。</p> <p>①東北（青森県立八戸北高等学校、宮城県立宮城第一高等学校）、近畿（兵庫県立神戸高等学校）、北九州（佐賀県立致遠館高等学校）、沖縄の4地区での検体数を増やす。</p> <p>②八重山・宮古の実験をする。</p> <p>SSH 以外の学校に呼びかけ、八重山・宮古地区（沖縄県立八重山商工高等学校、沖縄県立八重山高等学校、沖縄県立宮古高等学校）から 260 ほどのサンプルを集めることができた。</p> <p>この地域は学界でもあまり調査されておらず、南方縄文人がどこからやってきたのかを解く鍵になる。沖縄県立開邦高校から引き続いて尼崎小田高校で実験した。</p> <p>③ Y 染色体タイプを実験する。</p> <p>ミトコンドリア分析は母系の遺伝であるが父系遺伝である Y 染色体タイプが近年解明されつつある。人の流れを考えると両者を併せて考察することは極めて重要であり、日本人の特性にも関係し正しい日本人観を知ることにもなる。8月24日～25日の研究会で実験方法を講習した。また全国のサンプルで YAP の分析をした。</p>
3. 平成23年度実施規模	<p>尼崎小田高校はサイエンスリサーチ科の生徒が中心。</p> <p>8月24～25日に研究会を実施し全国15校の教師・生徒、40名が参加した。</p>
4. 研究開発内容	<p>○本年度共同研究の趣旨・目的は次のとおりである。</p> <p>i. 自分自身のDNAを調べるというのは教育的に大きな効果があり、日本の高校教育にとって教材として広めることは非常に意義がある。ミトコンドリア・Y 染色体ハプロタイプの全国的な分布を調べることは、縄文・弥生系の歴史的な流れがわかり、分子人類学的に重要である。</p> <p>ii. Y 染色体は男性にのみ存在し、父親から男子に受け継がれるので、分析することで男性系統のルーツをたどることができる。mtDNA では一部しか縄文系弥生系を判別できないが、Y 染色体の分析ではほとんどの日本人を縄文系と弥生系に分類することができる。</p>

○具体的な研究活動は次のとおりである。

I. ミトコンドリア分析

参加各校で「N」「M」「D」判断の実験①、「N9b」「M7a」の判断の実験②を実施した。

実験①

頬の粘膜細胞から綿棒でDNAを採取後

どのサンプルも 5178 と 10398・10400 の前後を2種類のプライマーで増幅する。

次に *Alu I* で制限酵素処理をし、「N」「M」「D」のどのタイプになるかを定める。

実験②

その1 「N」のものだけ 13183 前後を再度 PCR 後 *Mae III* で処理し、13183a → g を調べ「N9b」かを定める。

その2 「M」のものだけ 4958 前後を再度 PCR 後 *Nla III* で処理し、4958a → g を調べ「M7a」かを定める。

実験③

尼崎小田高校で「N9b以外のN」をシーケンスにより「N9a」を決定した。

シーケンス実験方法

①シーケンスをしたい部分の前後100 bp 弱、離れたところにプライマーを設定する。

② PCR をする。

③ PCR 産物からプライマーを除去精製する。SUPREC カラムによる精製。

④ DNA 精製液と一方向のプライマー N9a - F (tgtctaacaacatggctttctca) を加える。

⑤受託サービスにだし12358a → g でN9aを判定する。

以上の実験を昨年度から合わせて合計1089検体で分析した。

II. Y染色体分析

8月24日～25日、尼崎小田高校においてY染色体ハプロタイプ分析実験を講習した。

日本人のほぼすべてを網羅しているタイプである C・D・E (以上縄文系)、O2b *・O2b 1・O3 (以上弥生系) の5タイプを調べるために、YAP、M130、SRY465、47Z、M122の5つの多型を分析した。

実験① YAP D・Eの判別 PCR →電気泳動

実験② M130 Cの判別 特異的プライマによる PCR →電気泳動
又はシーケンスによる判定

実験③ SRY465 O2bの判別 PCR →制限酵素 *Fnu4HI* 処理 →電気泳動

実験④ 47Z O2b *・O2b 1の判別 PCR →制限酵素 *Stu I* 処理 →電気泳動

実験⑤ M122 O3の判別 特異的プライマによる PCR →電気泳動
又はシーケンスによる判定

また次の講師の先生方に講演いただいた。

東京都老人総合研究所 健康長寿ゲノム探索研究チームリーダー 田中雅嗣

ミトコンドリアハプロタイプの理論的背景について

国立科学博物館 人類研究部 人類史研究グループ長 篠田謙一

人類史全般について

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 准教授 佐藤陽一

Y染色体のハプロタイプの理論的背景について

尼崎小田高校において青森県・佐賀県・沖縄本島・先島諸島の4地区の男検体の分析をした。(総数338) ミトコンドリアとの結果と合わせて男と女の動きを含めて考察した。

5. 研究開発の成果と課題

別紙様式2-2参照

