

巻 頭 言

学校長 山崎 彰

平成16年度におけるスーパーサイエンスハイスクールの研究の成果であります中間報告書がまとまりましたので、関係の皆様にご高覧いただき、今後の研究活動に対し、ご助言を賜りたいと存じます。

本校は明治29年に創設され、以来、3万人を超える有為の人材を社会に送り出してまいりましたが、特に、理系の研究者、技術者を数多く輩出してまいりました。そのような経緯をもとに、平成5年度からは理数科を設置し、日本や世界において科学分野でリーダーとなる人材の育成を進めてきたところです。

そのような中、文部科学省からスーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、これまでの取り組みの一層の充実と、発展的学習のあり方を研究する機会を与えていただきました。現在、日本において理数離れということが言われています。経済協力開発機構(OECD)が行った生徒の学習到達度調査(PISA)や国際教育到達度評価学会(IEA)が行った国際数学・理科教育動向調査(TIMSS2003)における国際比較においても、数学や理科の学力、活用能力、意識が低下状況にあることが指摘されています。本校においては、科学的事象に興味関心を示し、自然現象に感動する心を育てることが大切であると考えて研究活動を進めてきました。これまでは書物の中での知識でしかなかった実験や実習を、生徒自身の活動として行うことが出来ました。情報と数学など複数の教科のコラボレーションである数理科学をスタートさせることが出来ました。そのような取り組みの中、生徒の中に様々な変容が見られるようになってきました。

今回の報告書は1年目ということで、まだまだ不十分な点もあろうかと思えます。研究の過程で分かってきた新たな課題への方策など、次年度に向けて一層の改良を加えていき、2年目はさらに1段階ステップアップした取り組みを進めてまいりたいと存じます。多くの方からのご批判、ご指導、ご協力を賜りますようお願いいたします。

最後になりますが、本事業の推進に当たりまして、大阪大学、京都大学、大阪府教育センターをはじめ、多くの研究機関の先生方にご指導、ご助言をいただいておりますことを心から感謝申し上げます。

目 次

巻頭言

第1章 研究開発の概要	
1. 研究のねらい・目標	1
2. 研究開発の内容	1
3. 実践及び実践の結果の概要	1
4. 大阪府立天王寺高等学校SSHの概念図	5
5. カリキュラム表	6
第2章 研究開発の経緯	8
第3章 研究開発の内容	
(1) 特設科目「数理科学」の研究	10
(2) 部活動の活性化、地域の科学教育活動のセンター的役割	44
(3) 「理数セミナー」(課題研究)の充実	61
(4) 物理教室の環境整備	64
(5) 大学や民間研究機関との連携	66
(6) 「総合的な学習の時間」の「課題研究」の指導	72
第4章 実践の効果とその評価	
1. 本校の研究開発の内容	75
2. 本校のSSHが目指す生徒像	75
3. 効果と評価	76
第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向	84
資料編 SSH運営指導委員会の記録	86
「数理科学」のテキスト	
ラットの解剖実験の記録	
「総合的な学習の時間」の「課題研究」レポート	

1章 研究開発の概要

1. 研究のねらい・目標

- (1) 教育の数学的側面に着目し、論理的なものの見方や数学的解析力を養い、数学の有用性を理解させる研究。
- (2) 大学や理数系関連施設との連携や授業・理数系部活動を通じて、創造性・独創性・コミュニケーションやプレゼンテーション能力・判断力・自主性・科学者としての倫理観・自らの適性に対する判断力等の育成。
- (3) 上記目標達成のための教育課程と適切な教材の研究開発。
- (4) 理科教室等の学校環境が生徒の学習意欲や進路意識に与える影響、及び我が国の科学技術に対する誇りや将来の担い手としての意識に与える影響の研究。

2. 研究開発の内容

- (1) 2年理数科の教科「情報」に代わり「数理科学」を設定した。情報教育の基礎と応用、コンピュータを利用した数学的手法や思考力の育成、コミュニケーション・プレゼンテーション能力の育成、及びシラバス・テキストの作成をした。
- (2) 生徒の自主的な課題研究を支援するとともに、地域の科学教育活動のセンター的役割を目指した。
- (3) 3年理数科の科目「理数セミナー」（課題研究）を充実させた。
- (4) 世界の物理学者の研究を身近に意識させるため、物理学者の顔写真と業績、実験器具・装置や歴史的名著等の展示をおこなった。
- (5) 大学や民間研究機関と連携を密にし、先端科学に触れさせ科学技術の重要性・楽しさを実感させる取り組みをおこなった。
- (6) 2年後期の「総合的な学習の時間」の「課題研究」を充実させる取り組みを2年生と連携しておこなった。

3. 実践及び実践の結果の概要

(1) 特設科目「数理科学」の研究

<実践>

理数科に特設科目「数理科学」（4単位）を開設した。第2学年において「数理科学」2単位（今年度実施）、及び第3学年において「数理科学」2単位（来年度実施予定）を実施する。「情報」（2単位）は実施しない。

普通科の理系2年生の後期において、特設科目「数理科学」1単位を開設する。「情報」後期分1単位は実施しない。

プログラミングやアプリケーションなどの技術やそれを活用する能力を育成するためのシラバス及びテキストの作成をおこなった。

- 1. プログラム入門 BASIC入門、2次曲線
- 2. データ処理 Excel入門、データベース入門

3.図形処理 Mathematica 入門、デジタル処理入門

< 実践結果の概要 >

数理科学 では、学習内容を多く設定したため進度が速くなった。また、パソコンに対する慣れについても個人差が大きく、これらのため理解度に大きな差がでた。

この結果、問題解決に取り組む姿勢や意欲、及び、興味・関心も 2 極分化した。

(2) 部活動の活性化。地域の科学教育活動のセンター的役割を目指す。

< 実践 >

- 物理研究部 ・物理学者の顔写真と業績、実験器具・装置や歴史的名著等の展示
・ロケットの研究(日本モデルロケット協会指導)
・質量のあるばねの振動について(研究途中)
- 化学研究部 ・あしび山荘登山道の水質検査
・中学生、校内生徒対象の化学実験講座の開設(SS化学実験講座)
- 生物研究部 ・あしび山荘登山道の植物調査
・ラットの解剖実習
- 科学教育活動のセンター的役割
・SS化学実験講座の開設(2回)
第1回 凝固点降下 5月29日(本校生徒)6月19日(中学生)
第2回 鏡作り 11月17日(本校生徒)12月11日(中学生)

< 実践結果の概要 >

部員数の変化は次の通りである。(平成15年度 平成16年度)

物理研究部	0	7		
化学研究部	7	8		
生物研究部	5	15	合計	12 30

昨年まで部活動は低調であったがSSHの指定を受けてから上記のように部員数も増加し活動も活発になりつつある。特に休部状態であった物理研究部が復活した。

科学教育活動のセンター的役割については、中学生を対象に2回の「SS化学実験講座」を開催し好評であった。来年度は化学だけでなく物理の講座も開催し、小学生も対象にしたい。

(3) 3年理数科の科目「理数セミナー」(課題研究)の充実

< 実践 >

理数科3年生前期2時間で実施した。班に分かれておこなう理科の課題研究をおこなった。課題研究のテーマは以下の通りである。

- 物理 「リアモーターカーの原理と製作」「微分積分による物理」「色々な実験」
- 化学 「凝固点降下」「有機化学」「分析化学」
- 生物 「落下細菌の調査」「ヒドラの観察」

< 実践結果の概要 >

化学系の研究課題をテーマにしたグループが大阪大学の助教授山本仁先生と院生2名による実験指導を受ける等、新しい取り組みも実施した。また毎年同じ課題に取り

組むことも多かったが、今後はSSH指導委員、大阪府教育センター、大学等と十分協議し、新しいテーマでも研究を進めた。

生徒は真剣に取り組み、その成果を「理数セミナー課題研究報告集」として冊子にまとめた。

(4) 物理教室の環境整備

<実践>

物理研究部の生徒により世界の物理学者の業績を調べ、紹介文とともに顔写真を額に入れ物理教室前の廊下に展示した。また物理実験器具・装置や歴史的名著等を展示ケースに入れ物理教室前に展示した。

<実践結果の概要>

展示に興味を持って見る生徒も多く好評である。

(5) 大学や民間研究機関との連携

<実践>

(ア) 1年生大阪大学見学会(8月20日(金)実施) 理数科80名

午前: 理学部講演会

()大学院生命機能研究科・理学研究科 教授 小倉明彦氏
「記憶を生み出す脳の仕組み」

()大学院理学研究科宇宙地球科学専攻 教授 常深博氏
「X線で探る宇宙の様相: 私たちのルーツは星のかけら」

午後: グループに分かれて理学部施設見学

(イ) 2年「集中セミナー」(2年理数科)

講義 7月26日(月)~29日(木) 4日間 理数科80名

国立循環器病センター名誉総長 川島康生氏 「心臓移植」

大阪大学 生物系、金澤浩教授 「生物と情報」「生物とエネルギー」

大阪大学 化学系、篠原厚教授 「世の中で最も重い元素の化学」

大阪大学 数学、大鹿健一教授 「トポロジーの考え方」

京都合宿 8月2日(月)~4日(水)(2泊3日) 理数科・普通科希望者71名

宿泊所: 京都関西セミナーハウス

・京都大学(吉田キャンパス)施設見学と研究内容説明

工学部建築学科: 加藤直樹教授

総合人間学部環境学研科: 田村類教授

農学部資源生物科学科: 眞鍋昇助教授

放射線生物研究センター: 立花章助教授

・京都大学(桂キャンパス)施設見学 工学部工業化学、電気電子学科

・積水化学工業(株)京都研究所見学

(ウ)「理数セミナー」(3年理数科)

理科の課題研究において化学系の研究課題をテーマにしたグループに対して大阪大学の助教授山本仁先生と院生2名による実験指導を受ける。

(工) 材料科学ゼミナール(全校生徒対象)

第1回講演(宇宙関係):11月25日(木)実施 参加71名

講師:東大阪宇宙開発協同組合 専務理事 棚橋秀行 氏

演題:「中小企業による人工衛星の開発」

第2回講演(金属材料関係):11月26日(金)実施 参加16名

講師:住友金属(株)担当課長 切畑敦詩 氏

演題:「鉄鋼業の現況と将来」

第3回講演(化学材料関係):12月9日(木)実施 参加90名

講師:松本油脂製菓(株)主事 高橋伸之 氏

演題:「水溶性高分子の基礎と応用」

<実践結果の概要>

生徒へのアンケートによると、「参加してよかった」「ためになった」「よかった」等好意的な回答が概ね半数を超えており、効果的であったと考えられる。一方で、無関心な生徒もかなりおり、個人的な差が大きい。これは本校理数科の生徒の内、2割程度の生徒が文科系への進学を希望しており最近徐々にその割合が増加してきている。このSSH関連行事が理数離れの歯止めになるよう努力していきたい。

(6)「総合的な学習の時間」の「課題研究」の指導

<実践>

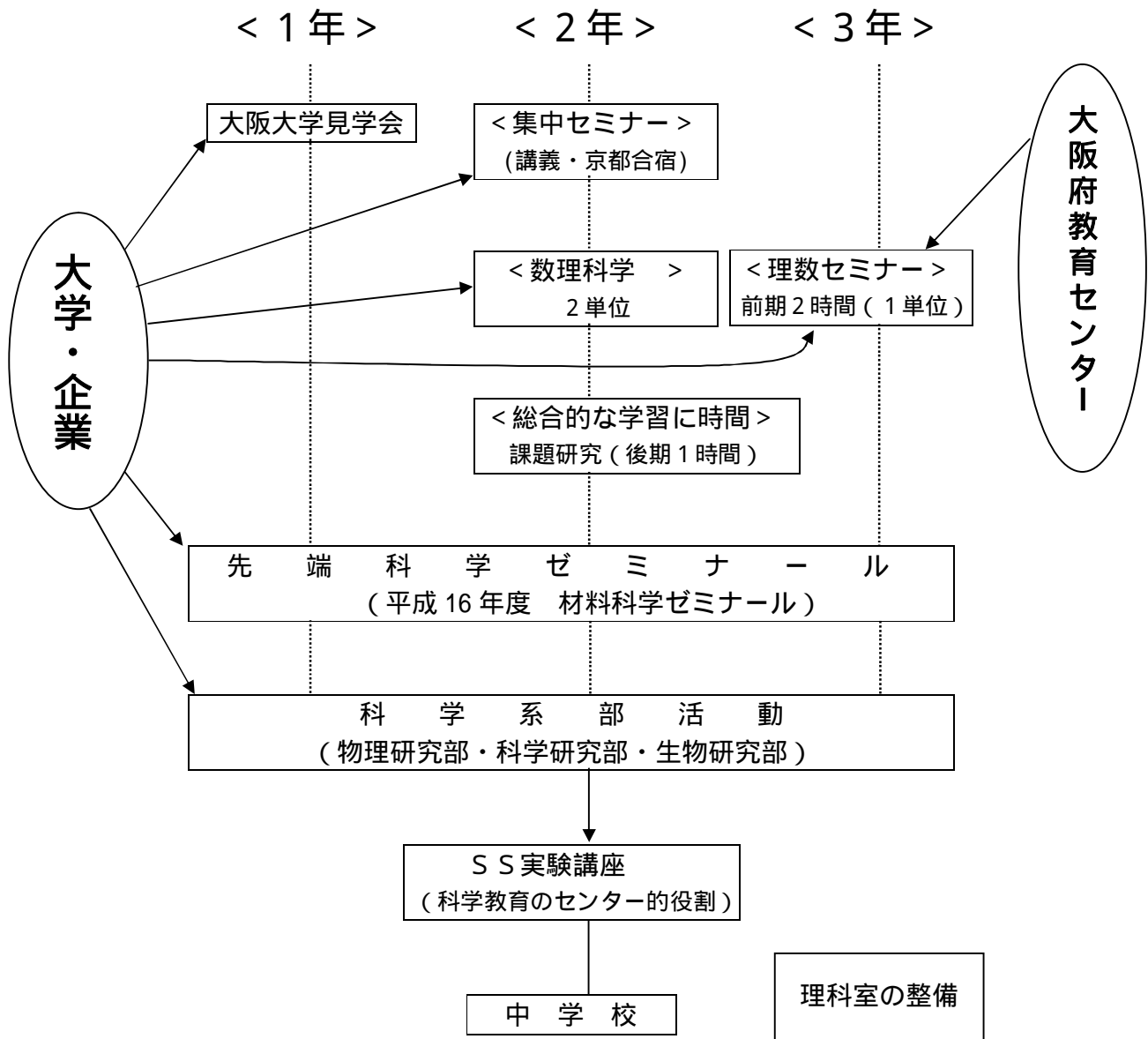
2年生後期の総合的な学習の時間では全員に「課題研究」を課している。数学、理科に関するテーマの研究に指導をおこなった。2月4日に学年全体でクラスの代表による発表会をおこない学年で1位から3位までを表彰した。

1位 「紙飛行機を造ろう」(資料編に掲載)

<実践結果の概要>

優れた研究も多く発表会も好評であった。これを機に研究した方面に進学したいと言う生徒もおり非常に効果的であった。

大阪府立天王寺高等学校SSHの概念図



教育課程表

1 教育課程表（平成15・16年度入学生）【理数科】

教科	入学年度 類 型 学 年 科 目	15					備 考
		I	II	III	III選	単位計	
国語	国語総合	5+1					
	現代文		2	2		14	
	古典		3	2		15	
地理 歴史	世界史A		2				○から1科目選択
	世界史B				4■		
	日本史A		2○			4	
	日本史B				4■	8	
	地理A		2○				
公民	現代社会	2				2	
	倫理				4■	6	
	政治・経済				4■		
保健 体育	保健	3	3	2		10	
	保健	1	1				
芸術	音I 美I 工I 書I	2				2	
外国語	英語I	3+1					
	英語II		4			16	
	リーディング			3		17	
	ライティング		1+1	3		18	
	(学)英会話練習	2					
家庭	家庭基礎	2				2	
理数	理数数学I	6	2				▼から1科目選択
	理数数学II		3+1	7			○から1科目選択
	理数物理	2	2	6▼2○		40	但し▼と○は別科目
	理数化学	2	3	1+1		41	
	理数生物	2	2	6▼2○		42	兼中セミナーは夏期 休業中に実施
(特)兼中セミナー		(1)					
情報	数理科学I		2			2	
教科・科目の計		32~34	33~36	27・28	4	96~101	
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1		3	
総合的な学習の時間		1	1	2*		4	*数理科学II Ten-Course-Mavi
総 計		34~38	36~37	34・35		103~108	
選択の方法等							■から1科目選択

2 教育課程表（平成15・16年度入学生）【普通科】

教科	科目	入学年度		15										備 考			
		類 型	学 年	学 科					理 科								
				I	II	III	IV	計	I	II	III	IV	計				
国 語	国 語 総 合		5+1								5+1						
	現代文			2	3					17		2	2				14
	古典・漢文			3	2					18		3	2				15
地 理 史	世界史 A			2							2						
	世界史 B				4*								4■			4	□から1科目選択 *から1科目選択
	日本史 A			2□					8		2□					8	
	日本史 B				4*								4■			8	
	地理 A			2□							2□						
	地理 B				4*								4■			4	
現代社会																	
公 民	倫 理			2						2							4
	政治・経済			2					8	2							4
	(※)倫理 演習					4□							4■			8	
	(※)政経 演習					4□							4■			4	
数 学	数 学 I			3					13	3							▽から7単位選択
	数 学 II				3	2+1			14		3	4▽					
	数 学 III								15			4▽				18	
	数 学 A			3					16	3							
	数 学 B				2+1				17		2+1					19	
	数 学 C								18			3▽					
	(※)数 学 演 習 B							3▲				3▽					
理 科	理 科 総 合 A			2						2							◆から1科目選択 ◇から1科目選択 ◎から1科目選択 但し、IIの科目は Iを履修後に 選択可能
	理 科 総 合 B			2						2							
	物 理 I				2◆	3◇					3◆						
	物 理 II											4◎					
	化 学 I				2	3◇		11		2						17	
	化 学 II											4					
	生 物 I				2◆	3◇					3◆						
	生 物 II											4◎					
地 学 I				2◆	3◇						3◆						
地 学 II												4◎					
体 育	体 育			3	3	2			10	3	3	2					
	保 健 体 育			1	1				13	1	1					10	
	(※)ラフスポーツ							3▲									
英 語	英 I 英 I I 英 I			2					3	2							
	英 II 英 II I 英 II				1				6		1					3	
	英 III 英 III I 英 III														3▲		
外 国 語	英 語 I		3+1							3+1							
	英 語 II			4					17		4					16	
	リーディング				3				18			3				17	
	ライティング			2	3				20		1+1	3				18	
	(※)英 文 法 演 習			2					21	2							
(※)英 語 演 習 B							3▲										
家 庭 科	家 庭 科 総 合			2	1				3	2	1					3	
	構 成 概 要 A				2				2		2					2	
教科・科目の計				32~34	32~33	28~29	3	95~99	32~34	32~34	27	4	95~99				
(※)ホームルーム活動				1	1	1			3	1	1	1		3			
総合的な学習の時間				1	1	2			4	1	1	2		4		Ten-Course-Maxi	
総 計				34~38	34~36	34~35		102-106	34~38	34~36		34		102-106			
選 択 の 方 法 等				▲から1科目選択					■から1科目選択								

2章 研究開発の経緯

(1) 特設科目「数理科学」の研究

科目「情報」に代えて実施。2年理数科80名対象。週2時間の授業(2単位)

特別授業「離散数学のすすめ」横浜国立大学助教授 中本敦浩

11月10日(水)・17(水)

(2) 部活動の活性化。地域の科学教育活動のセンター的役割を目指す。

4月7日(水) 新1年生オリエンテーションでSSHについての説明

4月8日(木) 始業式・入学式で校長からSSHについての説明

4月・5月 部員勧誘活動

<物理研究部>

5月 SSH物理研究部員募集(7人入部)

6月・7月・8月 展示物の作成、資料作り、実験器具・装置の整理・調査

9・10月 展示作業、「質量のあるばねの振動周期について」の研究

12月・1月 「ロケット」の研究(打ち上げ実験1月3日)

<化学研究部>

3年生3名, 2年生2名, 1年生3名で、週2日活動している。

7月11日(日) あしび山荘周辺の水質検査

SS化学実験講座の開設(2回)

第1回 凝固点降下 5月29日(本校生徒) 6月19日(中学生)

第2回 鏡作り 11月17日(本校生徒) 12月11日(中学生)

<生物研究部>

あしび山荘登山道の植物調査

第一回: 8月28日 大又取水場からB地点(水場)まで

第二回: 9月18日 大又取水場から地点(ねこぶち橋)まで

第三回: 10月23日 大又取水場から旧林道終点まで

第四回: 11月6日 大又取水場から地点(ヘリポート)まで

第五回: 12月18日 大又取水場から地点(ヘリポート)まで

ラットの解剖実習

7月14日(水)

(3) 3年理数科の科目「理数セミナー」(課題研究)の充実

3月9日(火)・10日(水) 大阪府教育センターで実験・実習

(物理・化学・生物・地学)

4月~8月 研究活動(週2時間、放課後、夏期休業中)

9月8日(水) 校内発表会

9月12日(日) 文化展示発表会(文化祭)で発表

(4) 物理教室の環境整備

- 5月 S S H物理研究部員募集(7人入部)
6・7・8月 資料作り、実験器具・装置の整理・調査
9・10月 展示作業

(5) 大学や民間研究機関と連携

- 4・5月 大阪大学・京都大学、企業と協議・打合せ
7月8日(木)「理数セミナー」(化学)のために大阪大学の山本仁助教授と院生2名
による実験指導を受ける。
7月26日(月)～29日(木) 4日間 2年「集中セミナー」講義(大阪大学)
8月2日(月)～4日(水) 2泊3日 2年「集中セミナー」京都合宿(京都大学)
8月20日(金) 1年生大阪大学見学会(理学部)
11月10日(水) 「数理科学」の授業での講演
「離散数学のすすめ1」横浜国立大学助教授 中本敦浩
11月17日(水) 「数理科学」の授業での講演
「離散数学のすすめ2」横浜国立大学助教授 中本敦浩
11月25日(木) 第1回 材料科学ゼミナール(東大阪宇宙開発協同組合)
11月26日(金) 第2回 材料科学ゼミナール(住友金属(株))
12月9日(木) 第3回 材料科学ゼミナール(松本油脂製薬(株))

(6) 「総合的な学習の時間」の「課題研究」の指導

- 8月23日(月) 課題研究テーマ締め切り
9月～1月 各自で課題研究
12月9日(木)・16日(木) 中間チェック
1月27日(木) レポート締め切り
2月4日(金) 課題研究発表会

(7) その他

運営指導委員会

- 第1回 平成16年7月20日
第2回 平成17年1月27日

3章 研究開発の内容

(1) 特設科目「数理科学」の研究

<実施目的>

現在のコンピュータやネットワークの発達は日進月歩であるが、教育の分野においては、これらの活用はまだまだ不十分である。特に、理系分野におけるこれらの活用は魅力あるものであるが、これに関する教育課程はまだ、定まっていない。

学校設定科目として「数理科学」を開講することにより、主に、次の3点を指導目標として設定した。

1. プログラミングやアプリケーションなどの最新の技術を活用して「数学」や「数理科学」などの学力を向上させる方法や技術を身につける。
2. 数学への興味や関心を持たせるとともに、問題解決においては身に付いた能力や技術を積極的に活用する姿勢を培う。
3. 上記の2点の指導目標に対して、新しい指導法および教材の開発を行う。

<実施内容>

ア 対象生徒

平成16年度 第58期生（第2学年 理数科80名）

イ 分野と学習内容

数理科学を「第1章 プログラム入門」、「第2章 データ処理」、「第3章 図形処理」の3章に分けて構成した。それぞれの学習内容を次の表に示す。

章 節	単 元	学 習 内 容
第1章	プログラム入門	プログラミングの基礎を学習するとともにそれを活用した数学を学習する。
	§1 BASIC 言語	BASIC 言語の基礎を学習するとともに数学での利用法を学習する。
	1 基本的な命令文	基本的な命令文 (PRINT INPUT LET END) の使い方
	2 繰り返し処理	繰り返し文 (FOR ~ NEXT) と組み込み関数 (SIN, COS, TAN, SQR, INT, ABS, RND) の使い方
	3 グラフィックス	座標軸の設定と点・直線及び関数のグラフの描き方
	4 エラー処理	エラー処理の仕方と不連続関数の描き方
	5 分岐	分岐処理 (IF 文) の方法と不等式の表す領域の学習と陰関数の描き方

	§ 2 2次曲線	BASIC 言語を使って、2次曲線を分類する。
	1 楕円	楕円と接線、楕円と直線の媒介変数表示、曲線の回転
	2 双曲線	双曲線と接線、双曲線の媒介変数表示、 xy の項のある2次曲線
	3 放物線	放物線と焦点および放物面の活用事例
	4 2次曲線の分類	一般の2次曲線および平行移動と回転移動
第2章 データ処理		コンピュータの活用方法(データ処理と統計)の学習をする。
	§ 1 Excel入門	Excelの基礎を学習するとともにそれを活用したデータ処理の学習をする。
	1 基本操作の練習	自学自習を中心として、Excelの基本操作の習熟
	2 度数分布表	度数分布表と各種グラフの作成方法
	3 相関図	各種指標(代表値、メジアン、モード)および相関係数と相関図の作成方法
	4 分散と標準偏差	分散と標準偏差および偏差値
	5 ソートと抽出	ソートとVBAを使った抽出方法
	§ 2 データベース入門	SQLの学習と検索結果の表示方法を学習する。
	1 Webページ作成	Webページの作成を通して、その仕組みとタグを学ぶ
	2 ASP入門	ASPとWEBプログラミングを学習するとともにインターネットの仕組みの理解を深める
第3章 図形処理		空間図形および画像・映像のデジタル処理について学習する。
	§ 1 Mathematic入門	Mathematicaの基礎を学習するとともにそれを活用した空間図形を学ぶ
	1 基本操作	Mathematicaの基本的な操作と簡単なコマンドを学ぶ
	2 平面図形	関数のグラフと媒介変数表示で曲線を書く方法を学ぶ
	3 空間図形	2変数関数のグラフ(曲面)の描画方法と接平面の方程式を学ぶ
プレゼンテーション		パワーポイントを使って、プレゼンテーションの学習をする。

ウ 各分野への取り組み

第1章 プログラミング入門

<ねらい>

現在、いろいろな分野において必要とするソフトウェアは整っている。また、Excelなどに代表される汎用的なアプリケーションもある。しかし、課題を解決していくためには、これらのツールで十分であるというわけでもない。

たとえば、 2^x と x^n の値を x の値によって比較するとしよう。これをグラフ化して比較するツールを探すのは大変困難で時間もかかる。しかし、プログラミングは、このことを可能にする。(後で例を示す。)このことはプログラミング言語が、もっとも汎用的なツールであることを示している。

基本的な学習を4～5時間した後、具体的にいくつかの例(陽関数・陰関数のグラフ、不等式の表す領域、図形の移動、シミュレーション)を学習することにより、プログラミングが強力なツールであることを理解させるとともに、それが活用されている情報社会の仕組みに関する理解を深める。

また、プログラムの作成と同時にアルゴリズムの訓練を行うことにより、BASIC言語を活用して問題解決ができる能力を培う。

プログラミング言語について

使用したプログラミング言語は、十進 BASIC である。これは、白石和夫(文教大学)さんの作成された、数学の学習に適しているフリーのソフトウェアである。

<http://hp.vector.co.jp/authors/VA008683/>

<BASIC 言語を採用した理由>

- ・ プログラミングが初めての者に取り組み易い。
- ・ Excel の VBA や ASP (VBScript) を学習するときに役立つ。
- ・ フリーのソフトウェアがあり、家庭での学習にも容易に対応できる。

BASIC の学習に先立って〔1 時間〕

キーボードの慣れについては、中学校での情報の学習や家庭でのパソコンの使用に差があるので、BASIC の学習に先立ってキータッチの練習を行った。

また、授業の開始前などの自由時間での使用を許可した。

使用ソフト：MIKATYPE (フリーのソフトウェア)

<http://www.asahi-net.or.jp/~BG8J-IMMR/>

<次年度に向けて>

熱心に練習している生徒がいたので、次年度もキータッチの練習を今年度と同じ方法(ソフトを含む)で取り入れる予定である。

BASIC の基礎〔4 時間〕

プリント教材を使い、変数の扱い方と計算の方法とともに、基本的な命令文の使い方に続いて繰り返し文（For ~ Next 文）を学ばせた。

また、組み込み関数と BASIC の乱数についての説明を行った。

例は、BASIC が、数学で利用できることを学ばせるため、数学の内容を中心とした。

```
<例> 1から10までの和を求める。  
LET T=0  
FOR K=1 TO 10  
  LET T=T+K  
  PRINT K;T  
NEXT K  
END
```

Kをループ変数という。

< 学習する命令・関数 >

基本的な命令	PRINT INPUT LET END
組み込み関数	SIN, COS, TAN, SQR, INT, ABS, RND, LOG2

< アンケート結果 >

設問事項	理解した	ほぼ理解した	どちらともいえない	まだ不十分である	理解できていない	合計
(設問1) BASIC 言語の基本的な命令文(PRINT, INPUT, LET, END)は、理解しましたか。	18	18	12	16	14	78
(設問2) 演算記号(+, -, *, /, ^)は、理解しましたか。	42	24	1	5	6	78
(設問3) 繰り返し処理の FOR ~ NEXT 文 は、理解しましたか。	7	9	14	24	24	78
(設問4) 繰り返し処理の2重ループは、理解しましたか。	2	6	7	24	39	78

< 結果 >

練習時間が不足していたため定着していないようである。また、家庭での復習もしていないため FOR ~ NEXT 文などは、理解ができていない生徒が大変多かった。

< 次年度へ向けて >

アンケート結果でも分かるように、プログラミングの学習は大変難しく、これにかかる時間を増やし練習問題を多くする必要がある。また、例なども興味を引くものが必要がある。

関数のグラフ・不等式と領域〔4時間〕

BASIC をツールとして考えたとき、最も適している分野がグラフと考えられる。
十進 BASIC は座標を表示する独特の命令文を持っているので、グラフの学習には適している。

プログラミングの学習で、実行結果がグラフや領域のように、図として表示される方が適していると考えた。

また、生徒の興味・関心を引くものであると考えた。

<プログラミングの学習方法について>

インターネット上には、多くの BASIC 言語の学習ができる Web ページがあり、それらを参照するように勧めた。また、入力については、労力を惜しまずに例などを入力するように勧めたが、進度の遅れている生徒のために自作のテキストと練習や問の解答を学校の Web ページに上げ、家庭学習やプログラムのコピーができるようにした。

<平行移動について>

数学の分野の中に関数のグラフの平行移動がある。ここでその公式等の紹介がされているが、この理解を深める方法として、式だけで考えるのではなく、式の結果をグラフ化し、式とグラフを見比べる方法をとると、その理解は格段に深まる。この式とグラフを見比べる方法としては、プログラミングが最も適した方法と考える。

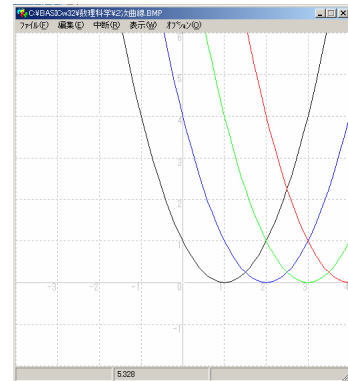
平行移動と 2 重ループの 2 つの理解を同時に行うような例を考えた。

【例題 3】 2 次関数の平行移動 (二重ループ)

```
SET WINDOW -4,4,-2,6
DRAW GRID
DEF F(X)=(X-P)^2
FOR P=0 TO 4
  FOR X=-4 TO 4 STEP 0.1
    SET LINE COLOR(P)
    Y=F(X)
    PLOT LINES:X,Y;
  NEXT X
  PLOT LINES
NEXT P
END
```

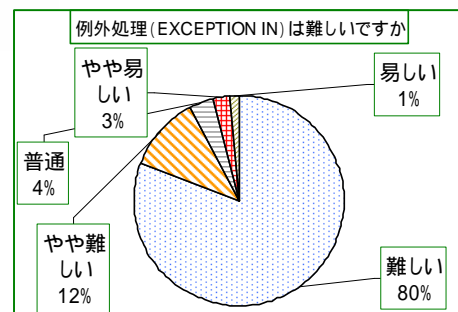
内のループ

外のループ



<エラー処理>

対数関数や分数関数のような定義域が制限される関数のグラフを表示させるために例外状態処理(WHEN EXCEPTION)を説明した。右のアンケート結果でも分かるように、これは大変難しかった。



< n 次関数と指数関数 >

n 次関数 $y = x^n$ と指数関数 $y = 2^x$

を比較させた後、x の値を大きくしたときの関数の値を比較することを問題として与えた。

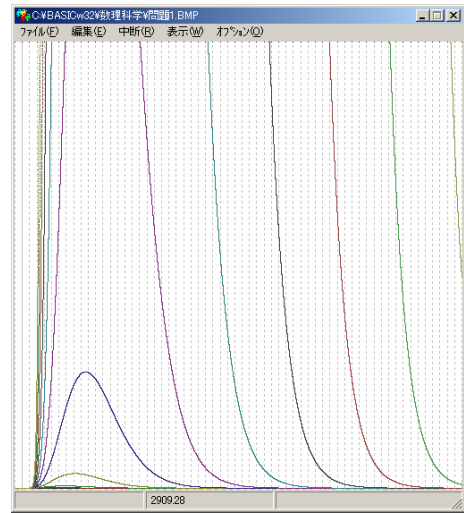
次に、この問題の解決方法として、グラフで調べることが有効であることを体験させるさせる例を示す。

<問題1> 極限值 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^n}{2^x}$ を求めよ。
ただし、n は正の整数である。

【実行画面】

<問題1> のプログラム例

```
DEF f(x)=x^n/2^x
SET POINT STYLE 1
LET k=0.001
FOR n=2 TO 12
  SET POINT COLOR(120+n)
  FOR X=XS TO XE STEP k
    LET y=f(x)
    PLOT POINTS:x,y
  NEXT X
NEXT n
END
```



< 不等式と領域 >

分岐文 (IF 条件 THEN 命令) を学習する例として、不等式の表す領域の表示を取り上げた。練習問題は、次の2つである。

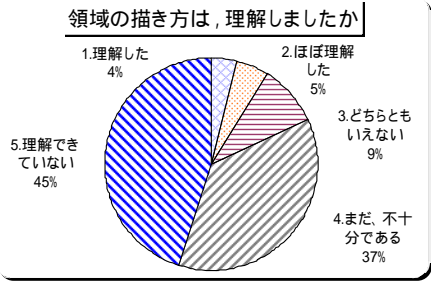
<練習6> 次の不等式を満たす領域を表示せよ。
1. $y < \log_3 x$ 2. $x^2 + y^2 < 4$

<練習7> 次の不等式を満たす領域を表示せよ。
1. $x^2 + y^2 - 2x - 3 > 0$ 2. $(x^2 + y^2 - 4)(x - 2y + 2) < 0$
3. $\begin{cases} x^2 + y^2 < 4 \\ 2x - y < 1 \end{cases}$ 4. $\begin{cases} x^2 + y^2 < 4 \\ xy - 1 > 0 \end{cases}$

また、発展的課題として、陰関数のグラフの表示を参考として与えた。

< 結果 >

時間数が少なく、プログラムを入力するのが精一杯であり、数値や式を変えたりする余裕がなかった。



< 次年度に向けて >

時間的なゆとりをとって、練習をするだけでなく、数学の教科書を持参させ、すでに学習した部分 (関数のグラフ、不等式と領域) との比較をさせる。

2次曲線〔6時間〕

一般の2次曲線 $ax^2 + 2hxy + by^2 + cx + dy + e = 0$ の分類をテーマとして、

BASIC をツールとして使うことを目的とした。また、その過程において、平行移動や回転移動とともに、媒介変数表示の理解を深める内容となった。

また、BSAIC を使った、シミュレーションの入門を放物線のところで取り上げた。

2次曲線（だ円、双曲線、放物線）は、数学Cの内容であり、現段階では、まだ学習していない。したがって、ここでは理論的な内容を理解させるというよりも、まず、直感的に理解させることをねらいとした。

<だ円>

一定のパターンの式（例えば、 $ax^2 + by^2 = 1$ ）がどのような曲線になるのかを調べようとするときは定数の値をいろいろ変えていくが、これをキーボードより入力しては時間がかかる。そこで、この入力を乱数で行った。

だ円の式（ $ax^2 + by^2 - 1 = 0$ $0 < a < 1, 0 < b < 1$ ）に xy の項を追加したときの曲線を調べさせた。

だ円の媒介変数表示では、 $\begin{cases} x = a \cos t \\ y = b \sin t \end{cases}$ と $x = \frac{a(1-t^2)}{1+t^2}, y = \frac{2bt}{1+t^2}$ の違いを

考えさせるとともに、直線 $\frac{x-a}{l} = \frac{y-b}{m}$ の媒介変数表示 $\begin{cases} x = lt + a \\ y = mt + b \end{cases}$ を示し、

それらを表示させることにより、直線や曲線の表示に媒介変数表示が適していることも実感させた。

また、だ円の接線の表示を直線の媒介変数表示を用いて行った。

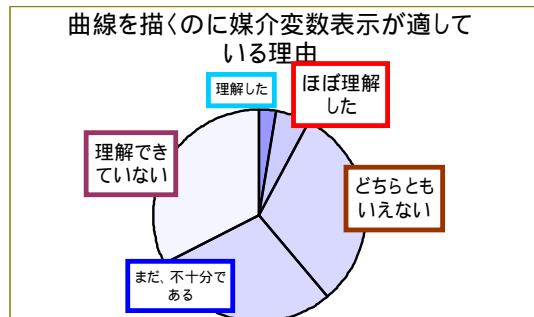
次に、回転移動の式

$$\begin{cases} p = x \cos \theta - y \sin \theta \\ q = x \sin \theta + y \cos \theta \end{cases} \text{ を与え、}$$

だ円 $\begin{cases} x = a \cos t \\ y = b \sin t \end{cases}$ を 回転移動させて表示した。

この回転移動の式 $\begin{cases} p = x \cos \theta - y \sin \theta \\ q = x \sin \theta + y \cos \theta \end{cases}$ についての証明は、数学Cの行列の

分野で行うので、これを課題としてレポート提出を求めた。



< 双曲線 >

双曲線では、だ円の復習を兼ねて双曲線の媒介変数表示 $\begin{cases} x = a \sec \theta \\ y = b \tan \theta \end{cases}$ と双曲線

$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ 上の点 (x_1, y_1) における接線の方程式 $\frac{x_1 x}{a^2} - \frac{y_1 y}{b^2} = 1$ を示し、練習として双曲線上の点 $(a \sec s, b \tan s)$ における接線を双曲線と共に描くプログラムを作成させた。

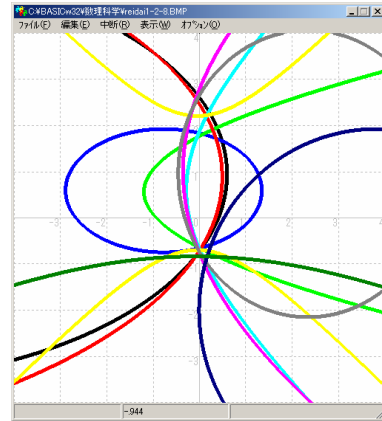
また、だ円と双曲線を学習した段階で、2次方程式 $ax^2 + hxy + by^2 + 1 = 0$ を満たす点の集合がどのようなようになるかを考えさせた。

【例題8】 2次曲線 $ax^2 + hxy + by^2 + 1 = 0$ の描画
 方程式 $ax^2 + hxy + by^2 + 1 = 0$ の係数 a, h, b の値を
 範囲 $-1 < a < 1, -5 < h < 5, -1 < b < 1$ でランダムに10回与えて描画する。

```

.....
DEF f(x,y)=a*x^2+h*x*y+b*y^2+1
RANDOMIZE
SET POINT STYLE 2
LET k=0.018
FOR N=1 TO 10
  SET POINT COLOR(N)
  LET a=2*RND-1
  LET h=10*RND-5
  LET b=2*RND-1
  FOR X=XS TO XE STEP k
    FOR Y=YS TO YE STEP k
      IF f(x,y)*f(x,y+k)<=0 OR f(x+k,y)*f(x,y)<=0 THEN PLOT POINTS:X,Y
    NEXT Y
  NEXT X
NEXT N
END
    
```

【実行画面】



< 結果 >

双曲線の媒介変数表示の説明が不十分であることと、プログラミングの技術がまだ、未熟であることで、練習ができた生徒は少数であった。

< 放物線 >

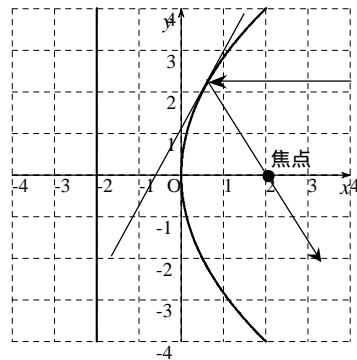
放物線 $y^2 = 4px$ 上の点 (x_1, y_1) における接線の方程式が、 $y_1 y = 2p(x + x_1)$

となることの証明を<問>として与え、軸と平行に入ってきた光が放物面に反射して焦点を通ることを課題としてレポート提出させた。

課題ができた生徒は、10名程度であった。

また、このことの簡単なシミュレーションソフトを例題として与え、シミュレーション実験を体験させることにより、プログラミングの有用性を感じさせるように試みた。

次に、そのプログラムを示す。



「放物面における光の反射のシミュレーションプログラム」

<pre>↵ SET POINT STYLE 1↵ SET POINT COLOR(31)↵ FOR n=4 TO -4 STEP -0.2↵ LET y1=n↵ LET x1=y1^2/(4*p)↵ LET r=SQR((p-x1)^2+y1^2)↵ LET l=(p-x1)/r↵ LET m=-y1/r↵ FOR d=0 TO 12 STEP 0.0001↵ LET e=d-(xe-x1)↵ </pre>	<pre> IF e<=0 THEN↵ LET x=xe-d↵ LET y=y1↵ ELSE↵ LET x=x1+e*l↵ LET y=y1+e*m↵ END IF↵ PLOT POINTS:x,y↵ NEXT d↵ NEXT n↵ END↵ </pre>
--	---

また、パラボラがどんなところで使われているかをインターネットを使って調べさせた。

< 2次曲線の分類 >

まず、曲線： $ax^2 + 2hxy + by^2 = 1$ を回転移動して、 xy の項を消去することを考えさせた。次に、一般の2次方程式 $ax^2 + 2hxy + by^2 + cx + dy + e = 0$ を平行移動して曲線 $a''x^2 + 2h'xy + b'y^2 = 1$ になることを示し、最後に次の課題を与えた。

課題A 2次曲線 $ax^2 + 2hxy + by^2 + cx + dy + e = 0$ を平行移動及び回転移動して、曲線 $a''x^2 + b''y^2 = 1$ に変形し、これら2つの曲線を表示するプログラムを作成せよ。

< アンケート（2次曲線の学習についての主な意見） >

- ・ これはなかなか強敵だった。しかし何とかクリア。
- ・ 先に数学で学習した方がいいと思う。
- ・ 基本をもっとやってほしかった。
- ・ 数学でちゃんと2次曲線を勉強してからのほうが良かったなあとと思う。今になってやっとやってた事がわかってきたけど、プログラミングしてる時は単にアルファベットと数字の羅列を打ってただけっぽかった。
- ・ 式の違いによるグラフの違いが、容易に視認できる点でよかったと思う。

< 結果 >

アンケートにあるように2次曲線の分類は、かなり高度な内容でもあり、また、時間数も少なかったため理解のできない生徒が多かった。

< 次年度に向けて >

アンケートでは、「数学Cを学習する上で役に立った」という意見もあるが、数学Cの「2次曲線」との連携を検討する。

< 授業風景 >



< アンケート結果 >

対象者数 (78名)	BASIC 言語の 基本的な命令 文は理解しま したか	演算記号(+, -,*,/,^)は 理解しました か	繰り返し処理 の FOR~ NEXT 文は理 解しましたか	条件文(IF 条件 THEN ~)は理解し ましたか	関数のグラフ の描き方は理 解しましたか
理解した	7	2	4	3	4
ほぼ理解した	9	6	12	7	12
どちらともいえない	14	7	4	7	4
まだ、不十分である	24	24	23	26	23
理解できていない	24	39	35	35	35

対象者数 (74名)	はい	いいえ
家でインターネットを使っていますか	86%	14%
自分のホームページを持っていますか	12%	88%

< 第1章 プログラミング入門の結果と評価 >

・キータッチの練習

キーボードの慣れについては個人差があるので、授業の開始前などの自由時間での使用を許可したところ、熱心に練習している生徒がいた。これにより、プログラミングの基本技能の1つであるキータッチが身についたことは、授業をする上で役に立った。

・BASIC の基礎

キーボードの入力やパソコンの操作などについては、依然として個人差があり、また、プログラムをすることへの興味・関心も個人差がある。このことは、プログラミングの技能の習得や理解度に大きな差を生じさせる。

・関数のグラフ・不等式と領域

生徒の発達段階から見て BASIC をツールとするグラフの描画は難しかったようである。アンケートでは、「理解した」と答えた生徒が4名にとどまってい

ることからも課題として高度すぎたことが分かる。数学の理解そのものには役立ったとは、残念ながら考えにくい。考査の平均点が 61.5 点であることや本校の HP (スーパーサイエンス High School [数学研究]) の考査の講評にも

講評

【問題1】の微分法で接線の傾きを出しているものはいなかった。正解の多くは、 x 軸と y 軸を入れ替えて考えていた。【問題2】の楕円の媒介変数表示で、2通り答えられたものは、2,8名であり演習不足であったと考えられる。また、回転移動については、簡単な問題と思っていたが、意外とできていなかった。BASICの基本命令や、Excelの関数についてはよくできていた。最後の\$記号の問題では、数名の者が理解できていなかった。

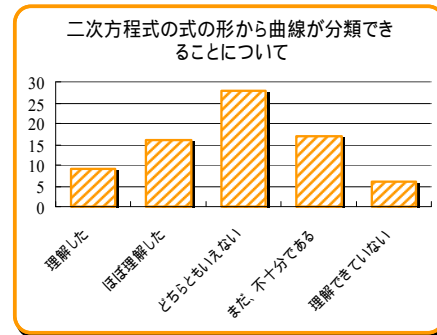
あるように BASIC の基本命令がよくできていたことから考えるとプログラミングの基礎

技術は身についたものと考えられる。また、それ以後の授業の様子を見ていても、生徒の興味や関心は引き出せたものと考えている。

・ 2 次曲線

「軸と平行に入ってきた光が放物面に反射して焦点を通る。」という証明を課題としてレポート提出させた。

この課題ができた生徒は、10 名程度であったが、それぞれよく工夫されており、数学への興味・関心が引き出せた。



また、2 次曲線では、ねらいにもあるように、理解よりも感覚的なところをねらったのであるが、この点についての説明が不十分であったことと、生徒は従来の学習方法であるところの内容の理解に重点を置いたため、難しく感じていた。プログラミング技術は向上したが、プログラミングの有用性を理解させることはできなかった。

BASIC をツールとして利用する例として 2 次曲線の分類を取り上げたが、アンケートの結果では半数以上の生徒はこのことに気付いていないことが分かった。この主な理由は、内容の難しさ、取り組み時間不足、数学との連携不足などであり、残念ではあるが、BASIC をツールとして認識させることについては不十分なものとなった。

< 今後の課題 >

プログラミングに興味・関心を引くような例や方法を研究する必要がある。86%の生徒がインターネットを使っている環境なので、その気があれば家庭での学習が十分できる。

プログラミングの時間数を増やすことも必要であるが、授業時間だけでは限界があり、意欲的に取り組むような教材の開発が必要であると考えられる。

また、アルゴリズムと情報社会の仕組みへの取り組みは、運営指導委員会でも指摘されたが、十分な研究ができていなかった。

第2章 データ処理

<ねらい>

現在、いろいろな分野で使われている表計算ソフト（Excel）の学習を統計処理を中心に行う。Excel は数学の各分野で利用例があり、汎用的なツールとして利用できる有能なソフトである。

データ処理は、問題を分析する上では欠かすことができない技術であり、統計処理とともに、Excel のマクロ（Visual Basic for Application）利用までの学習を行う。

次に、情報発信の技術の習得とともに、ネットワーク社会の仕組みを学習するため HTML 言語のタグを使っての Web ページ作成の実習と Web サーバーの機能である IIS (Internet Information Services) 上で動く ASP (Active Server Pages) を使った Web アプリケーションの学習を行う。


また、マルチメディアの初歩的な取り扱い方についての学習も情報発信の技術の中で行う。

学習方法について

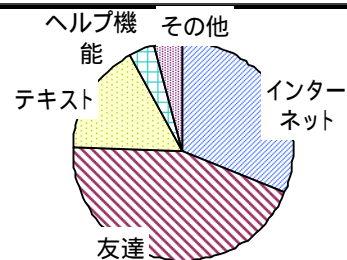
Excel の学習書はいろいろあり、また、自作テキストの作成も可能であるが、インターネット上には、Excel の学習やタグの説明をしている Web ページが多くあり、テキストは課題提示を中心として、説明は必要最小限にとどめた。

次のような検索サイトを紹介して、そこで「Excel & 入門」や「Excel & 学習」などとして検索し、インターネットを活用した学習をさせた。

・インターネット検索サイト

- ① 「<http://www.yahoo.co.jp>」
- ② 「<http://www.google.co.jp>」
- ③ 「<http://www.goo.ne.jp/>」
- ④ 「<http://www.infoseek.c>」

Excelの学習において、もっとも多く利用したものは



<結果>

実習を中心としていたので、アンケートにもあるように分からないところは友達に聞いてやっていた。また、最初の方では、マクロは参考として取り扱ったが、多くの生徒がこれに取り組んでいた。

インターネットを活用した自学自習型の授業形態は、生徒の学習過程に応じた適切なレベルの課題を与えることにより学習意欲を引き出せる。

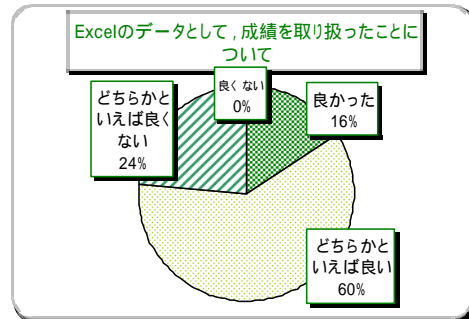
Excel 入門〔10 時間〕

数理科学 では、第 1 章で BASIC を学んでいるので、Excel の基礎的な操作を用いた統計の学習に留まらず、マクロ (VBA) を用いての発展的な操作による統計の学習まで踏み込んだ。

データとしては、生徒たちに身近な成績を取り扱った。これについて、生徒の反応がどのようなものであるかのアンケート結果がある。

< 良かったと答えた生徒の意見 >

- ・身近で実感がわくから
- ・資料の整理をするのに便利
- ・これから仕事とかで役に立ちそう
- ・表にするのにしやすかったから
- ・現実味や親近感が湧き、勉強しやすい
- ・科目が複数あり、データ処理の練習に良い



< 基本操作の練習 >

次のような課題を与えた。

基本的な操作 (セルの幅の変更、合計の算出など) は教えたが、自学自習で Excel の基本操作を学び、表を完成させることを目的とした。

【課題 1】 次の図のような項目で表を完成させよ。ただし、点数は自由に決めてよい。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	組番	氏名	性	国語	数学	英語	合計	科目数	平均
1	401	安 伸樹	M						
2	402	泉谷 諒	M						
4	403	大宮 孝真	M						
5	404	小谷 徹	M						
6	405	勝間 聖二	M						
7	406	唐井 隆徳	M						
8	407	桔梗谷光弘	M						
9	408	来間 雄介	M						
10	409	小松原英朗	M						
11	410	小豊 直英	M						
12	411	津間 良木	M						
13	412	田中 晴也	M						

・学習する関数

SUM, COUNT, AVERAGE, INT, RND, SUM 関数の使い方だけを教えた。

・〔参考〕点数入力のマクロ

点数を乱数で表に入力するものであるが、全員を 40 点以上にする方法などは、個別指導した。

このマクロは < 参考 > として紹介したもので、全員に与えたものではない。

```
Sub ten()  
  For n = 2 To 81  
    Cells(n, 4) = Int(100 * Rnd)  
  Next n  
End Sub
```

コンピュータによる乱数が、擬似乱数であることの簡単な説明をした。

< 度数分布表 >

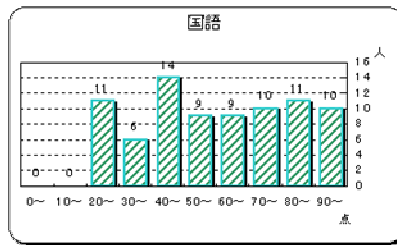
成績表を元に、次のような度数分布表を作成する課題を与えた。また、セルの番地の行または列の前に記号 \$ を付けるとどうなるかを考えさせた。

次に、この度数分布表を元に次のようなヒストグラムを作成する課題を与えた。

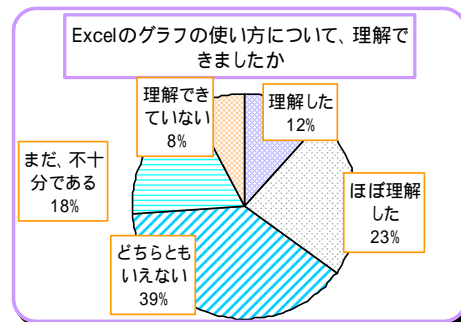
ある程度のデザインは、個人の自由としたが、できるだけ課題と同じようにすることによってグラフの操作方法の習得をめざした。

	A	B	C	D	E	F	I	
1								
2			度数分布表					
3								
4			科目	国語	数学	英語	平均	
5	100		階級範囲	90~100	10	6	7	
6	90			80~89	11	8	11	
7	80			70~79	10	8	7	
8	70			60~69	9	11	12	
9	60			50~59	9	13	13	
10	50			40~49	14	11	11	
11	40			30~39	6	9	12	
12	30			20~29	11	14	7	
13	20			10~19				
14	10			0~9				
15				人数	80	80	80	
16				平均	59.6	54.6	59.1	
17								

【課題2】 「グラフ」というシートを作成し、それに次のような棒グラフ（ヒストグラム）を作成せよ。データは、度数分布表のものを使う。



< アンケート結果 >



- ・上の学習方法による生徒自身による自己評価のアンケート結果を右に示す。
66%の生徒が初めて Excel に触れたことを考えると、「ほぼ理解した」以上の生徒が 35%いることは、おおむね良好と考えられる。

・学習する関数

FREQUENCY , SUM , AVERAGE

FREQUENCY の学習では、セルのグループ化する方法として

Ctrl + **Shift** + **Return** を教えた。

・〔参考〕科目を切り替えてグラフを表示するマクロ

マクロをリストボックスに登録する方法を <参考> として与えた。

```
Sub graph()
    k = Cells(1, 1)
    Cells(1, 2) = Sheets("度数分布").Cells(4, 3 + k)
    For n = 2 To 11
        Cells(n, 2) = Sheets("度数分布").Cells(3 + n, 3 + k)
    Next n
End Sub
```

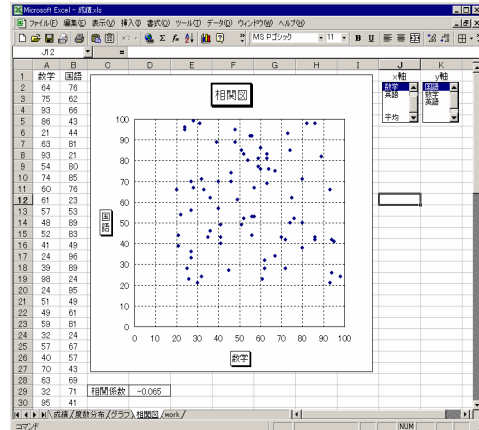
< 相関図 >

成績表を元に、
次のような相関図

を作成する課題を与えた。

また、相関係数を求める式を問とした。

【課題3】 シート（「相関図」）に上のような相関図を作成してください。
また、その下に相関係数も表示させてください。
ただし、右のリストボックスは、作成しなくてもよい。



・ 学習する関数

CORREL（相関係数を求める関数）

CORREL を使ったものと問で求めた相関係数の式を使ったものとを比較させたが、ここまで到達できた生徒は、少数であった。

・ [参考] x 軸の科目を切り替えて相関図を表示するマクロ

リストボックスの x 軸の科目を切り替えるマクロだけを与え、y 軸の科目を切り替えるマクロを考えさせた。

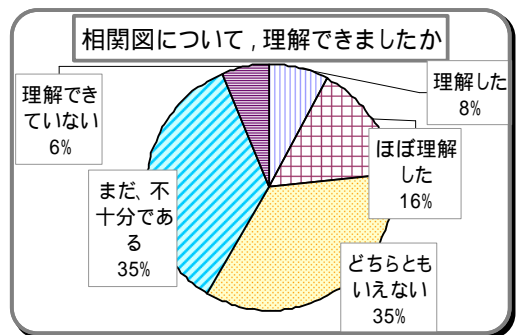
```
Sub 相関図 x()  
    c = Cells(2, 10) + 2  
    For n = 1 To 81  
        Cells(n, 1) = Sheets("成績").Cells(n, c)  
    Next n  
    a$ = Cells(1, 1)  
    ActiveSheet.ChartObjects("グラフ 2").Activate  
    ActiveChart.Axes(xlCategory).AxisTitle.Select  
    Selection.Characters.Text = a$  
    Range("J6").Select  
End Sub
```

・ アンケートの結果

アンケート結果では、「理解した」と「ほぼ理解した」と答えた生徒は24%と理解が不十分な生徒の41%を大きく下回っている。

また、授業の様子を見ていても、このマクロに対する y 軸に関する科目変更ができないという質問が多かった。

これは、マクロの自動登録についての説明が不十分であったためとマクロの内容が複雑であったためであると考えられる。



<分散と標準偏差>

分散、標準偏差を求める関数および統計でよく使う Excel の関数を教えた。

また、データ範囲の名前の付け方とともに、その使用法としてそれを使ったセルの複写の仕方を教えた。

それを使って右の表の作成を練習とした。

	A	B	C	D	E	F
1		国語	数学	英語		
2	合計	4664	4485	4752		得点
3	人数	80	80	80		
4	平均	58.3	56.1	59.4		
5	分散	508.3	446.0	570.6		
6	標準偏差	22.5	21.1	22.5		

・学習する関数

VARP (分散), STDEVP (標準偏差)

すでに学習している SUM, COUNT, AVERAGE に加えて、VARP, STDEVP を使って国語、数学、英語の3科目の合計、人数、平均、分散、標準偏差の一覧表を作成する。

・〔参考〕点数を乱数で入力するマクロをコマンドボタンに登録する
分散や標準偏差は、式の説明だけではその意味を理解するのが困難と思われる。

そこで、多くのデータを使って、実際に、その値を調べることが必要であると考えられる。

このマクロは、点数の最低点などを入力して、点数をランダムに設定するものであり、これを使って、いろいろな点数の分布の分散・標準偏差の値を調べることができる。これを参考として与えた。

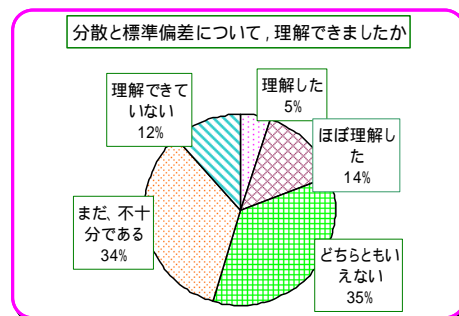
新しい関数として、VAL, InputBox を学ぶ必要がある。

```
Sub ten()
    d = Val(InputBox("最低点を入力"))
    For c = 3 To 5
        For n = 2 To 81
            Sheets("成績").Cells(n, c) = Int((100 - d) * Rnd) + d
        Next n
    Next c
End Sub
```

Val()・・・文字列を数値に変換する。

・アンケートの結果

理解が、まだ不十分である生徒が46%で半分近くに達していた。これは、以前、講義型の授業でテストを行った結果より悪い。理由として、ここまでの進度に差が出ていたことと、説明が不十分で、自学自習型の学習ができていない結果であると思われる。



<ソートおよび抽出>

シート「成績」の第1列目に RANK 関数を用いて順位をつけさせて、通知表を表示する課題を与えた。

また、練習として偏差値の算出方法を教え、偏差値を求めさせた。

【課題4】 シート（「個票」）を追加し、下のような通知表をコンボボックスとともに作成してください。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	個人成績票								天玉 太郎	
2										
3	5	組	41	番	氏名	天玉 太郎				
4		国語	数学	英語	合計	科目数	平均	順位		
6	得点	98	74	23	195	3	65	23		
7	偏差値	68	58	34						

・学習する関数

RANK

今までに学習した関数

SUM , COUNT , AVERAGE , INT , RND , FREQUENCY , CORREL ,
VARP , STDEVP , RANK , MOD , VAL , InputBox 計 13 個

・[Hint] コンボボックスに設定するプログラムの例

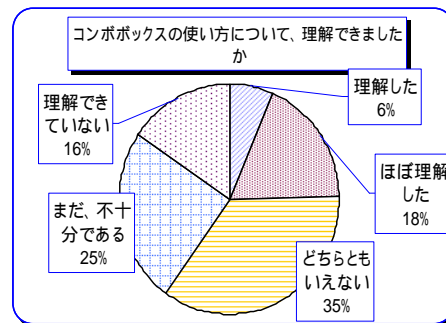
通知表を作成する課題に対してのヒントを与えた。

```
Sub 個票()
n = Cells(1, 9)
Cells(3, 1) = Int(Sheets("成績").Cells(n + 1, 2) / 100)
Cells(3, 3) = Sheets("成績").Cells(n + 1, 2) Mod 100
Cells(3, 6) = Sheets("成績").Cells(n + 1, 3)
For k = 1 To 6
Cells(6, k + 1) = Sheets("成績").Cells(n + 1, k + 3)
Next k
Cells(6, 8) = Sheets("成績").Cells(n + 1, 1)
End Sub
```

・アンケートの結果

コンボボックスの使い方について、理解が不十分であるものが4割いる。

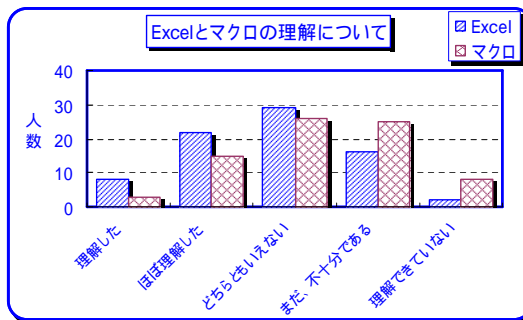
コンボボックスを使った課題は全員に与えて、提出させた。課題を前期成績に入れることとしたので熱心に取り組んでいた。



< アンケート >

Excel の理解とマクロの理解についての相関係数は 0.72 と非常に強い相関が出ている。

また、アンケートから分かるように、Excel をほぼ理解しているものは、まだ不十分であるものより多いが、マクロについては逆転している。



「Excel の学習について」(人数)

学習については		学習時間は		Excel は役に立つと思うか	
初めて学習した	51	少なかった	20	思う	58
少し学習したことがある	22	適当であった	46	思わない	6
学習したことがある	4	多かった	9	わからない	13

Excel の関数は、いくつ知っていますか		BASIC の学習は役に立つと思うか		BASIC と Exce では、どちらの学習が楽しかったか	
2 個以下	42	思う	36	Excel	55
3~5 個	28	思わない	10	BASIC	14
6 個以上	7	わからない	31	どちらともいえない	8

< 結果 >

統計の学習内容は、数学 B の「統計とコンピュータ」を少し踏み出したものであるが、Excel の学習内容は、かなりレベルの高いものである。

しかし、Excel を初めて学習したものが、7 割弱いたにもかかわらず、よく理解できていた。また、マクロの学習においては、BASIC 言語の学習が役に立つと思っているものが半数近くいた。

BASIC の学習と違って、自学自習型に重点をおいた学習法をとったので、友達と話し合いながら賑やかに学習していた。

課題が生徒の興味・関心を引くものであれば、インターネットで検索できる環境においては、自学自習型に重点をおいた学習法は、生徒の意欲を引き出すことができる。Excel は、将来、役に立つと考えている生徒が多く、大学受験に直接つながらない分野ではあるがよく学習していた。

< 次年度に向けて >

時間数については、内容からみて生徒のアンケートにもあるように、少し足りなかった。また、もう少し基本操作の部分の課題を設定して、この部分についての学習時間を増やす方がよいと思われる。BASIC 言語の学習をしないでマクロまでを教えるには、かなりの時間増が必要であると考えられる。

Web ページ作成〔12 時間〕

Web ページは、情報を発信するための強力な手段であり、これの作成技術の習得は、情報社会において必須の事項となっている。

課題研究において、インターネットの活用はますます重要となっており、また、これに発信することも重要度が増してきている。

また、モラルやセキュリティの観点からも、その仕組みを理解することが重要である。

ここでは、単に、Web ページを作成するのではなく、Web ページの仕組みの理解を深めるために、エディタを使用し、Web ページを構成する基本のタグを記述することにより行う。

更に、Web ページ作成の過程で、音楽や画像などのマルチメディアの基礎の学習を取り入れた。

また、学習の仕方として Excel の学習法と同じ自学自習型で行った。
提出課題としては、「宿泊研修のレポート」を 2 学年全員に課した。

< タグの学習法 >

Web ページの学習については、エディタで作成したものをブラウザですぐに確認できる。このことにより、タグの学習においてはタグの説明を優先するのではなく、Web ページを構成している骨格の基本的な部分から説明した。

最初に説明したタグは、html , head , body の 3 つである。

また、エディタとブラウザは Windows に標準で付属しているメモ帳と Internet Explorer を使った。

右に、その例を示す。

<例 1> (ファイル名: [ex1.htm](#))

```
<html>
<head>
</head>
<body>
  Hello HTML World !!
</body>
</html>
```

<.> 内にタグを書く。
また、基本的には、</.>でそのタグで指示された内容の終りを記述する。

< 基本的なタグ >

基本的なタグとして、title , br , p , hr , h を取り上げた。それぞれのタグに簡単な例を示し、問・練習を付けた。

オプション (属性) のあるタグについては、オプションの種類だけを示し、その使用法や記述の仕方は、各自で調べさせた。

水平線を引くタグ (hr)

hrタグでは、オプション (属性) として size, width, align, noshade の 4つが指定できます。

<例 4> (ファイル名: [ex4.htm](#))

```
<hr size="4" width="50%" align="right" noshade>
```

<練習 1> オプションの値について調べよ。

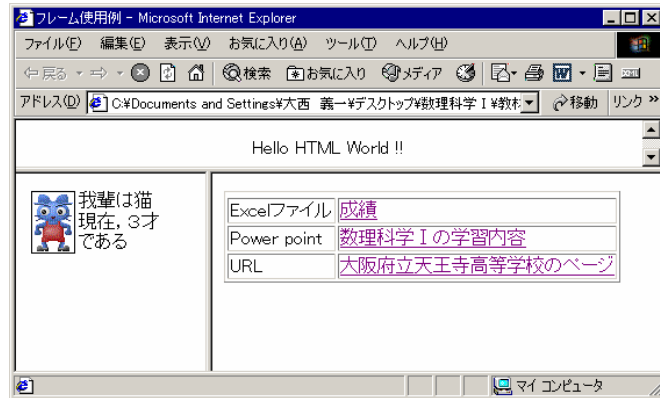
※ <http://www.htmq.com/html/index.shtml> (HTMLクイックリファレンス)

<一般的なタグ>

一般的なタグとして、font , img , embed , table , a , frameset , frame を取り上げた。

- ・ font タグについては、16 進数を教え、RGB の設定の仕方を説明した。
- ・ img タグについては、2 種類の圧縮した形式 (gif , jpeg) と gif アニメーションについて説明した。
- ・ embed タグについては、MML 言語をフリーソフトのテキスト音楽「サクラ」使って、音楽の作成を行った。

- ・ a タグについては、Web ページへのリンクとともに、Excel や Power-Point のファイルへのリンクも行った。
- 右のサンプルは、フレームを使っているものである。

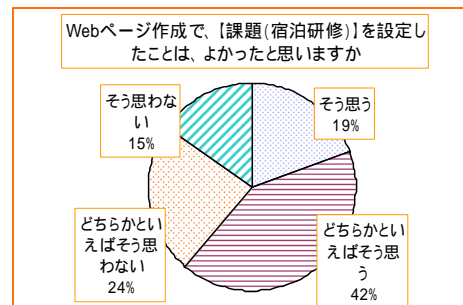


<提出課題について>

提出課題「宿泊研修のレポート」を Web ページで作成することを 2 学年全員に課した。また、この課題については、先生や生徒全員がみることを前提とし、授業の最後の時間に各自が全員の Web レポートを CD に保存することとした。

Web レポートは、校内のサーバーに保存されていて、情報教室、図書室、準備室などでみることができる。

この課題の是非についての生徒のアンケートでは、よいと思っている生徒が約 6 割、よくないと思っている生徒が約 4 割であり、課題の設定については検討する必要がある。



「生徒の主な意見」

〔そう思う〕

- ・身近な内容でよかった
- ・適度に作りやすい課題だった
- ・宿泊研修を振り返るいい機会になった
- ・後から見て思い出すことができる
- ・みんなの意見や感想が見れた
- ・思い出をまとめられたから

〔そう思わない〕

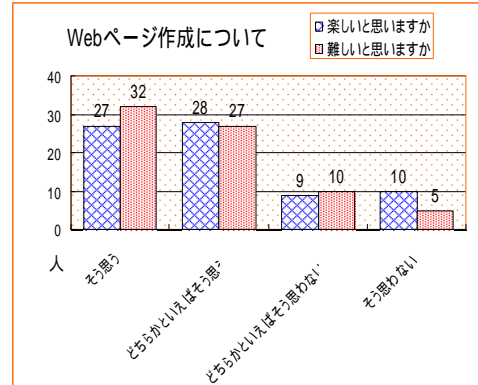
- ・自由なテーマにしたほうがよい
- ・宿泊研修から日がたち過ぎ
- ・自分の興味のある分野がよい
- ・宿泊研修に行く前に課題の存在を知っていたら、創作意欲 & 学習意欲がもっと湧いた

< 結果 >

タグを覚えながら Web ページを作成することは、かなり難しいことであるが、生徒は楽しく実習をやっていた。

下のアンケートにもあるように、タグの理解ができていない生徒が半数以上いる。

しかし、課題作成においては、授業で教えていないタグを使っている生徒が64%もいて、お互い教え合いながら課題を作成していた。

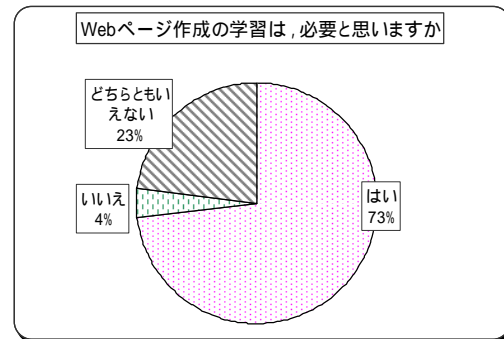


< アンケート >

	理解した	ほぼ理解した	理解が少し足りない	理解できていない
TABLE タグは、理解できましたか	13	21	26	13
フレームタグは、理解できましたか	12	21	24	16
アンカータグは、理解できましたか	14	18	23	18

・〔作成することの必要性について〕

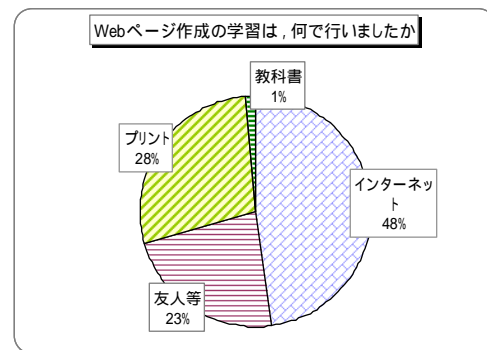
必要ないと答えた生徒は、全体の4%であり、生徒は Web ページ作成は、必要と感じている。



・〔学習手段について〕

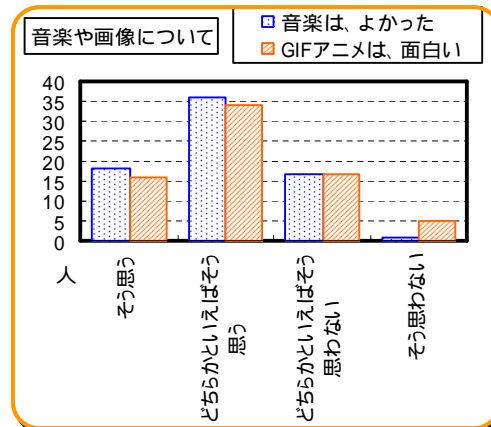
学習手段は、Excel では友達が1番であったが、Web 作成では、インターネットが1番となっている。この理由として、タグやオプションの参照や画像や音楽のダウンロードなどが考えられる。

しかし、課題の作成で授業以外のものを使ったと答えた生徒が64%もいる。このことは、Web のことを知っている友達に教えてもらっていると考えられる。



・〔音楽や画像などについて〕

生徒のアンケートでは、授業で音楽や画像を取り入れたことはどちらもよかったと答えている。授業の様子をみても、音楽は特に、熱心に取り組んでいて、授業時間数も予定を超えて延長した。
なかには、家庭で既に別のソフトを使って作曲しているものもいた。



<評価>

タグで Web ページの作成をすることは、Web ページ作成ソフトを使うより難しいが、Web ページの構成や仕組み及びタグを理解するのに役立つ。また、インターネットの活用により、いろいろな技術が作成時に導入でき、単に作るというだけでなく創意工夫の幅が大きく広がる。64%の生徒が授業で教えていないタグを使用したことや約 75%の生徒が Web ページ作成は難しいが役に立つとか楽しいとかと答えていることから、Web ページ作成については、強い興味・関心を示すとともに、技術の習得及びその技術を積極的に使って Web ページの創作にあたった。

また、音楽や GIF アニメについても、アンケートや授業の様子でも分かるように、生徒の取り組みは非常に意欲的であった。

このことは、「数理科学」などに対する興味・関心や学力の向上に大きな効果があったと考えられる。

また、問題解決においても身についた能力や技術を積極的に活用していたと考えられるので、この点においても評価できる。

<次年度に向けて>

Web ページ作成では GIF アニメ以外の動画を扱わなかったが、生徒の課題作品の半数近くは、それ以外の動画を独自に学習して取り入れていた。

次年度では、Web ページ作成及び教育コンテンツ作成において、動画を取り扱った研究を予定している。

ASP入門〔4時間〕

Webプログラミングは、どんどん変化しているが、LAN環境においては、欠かすことのできない技術である。現在の主流は、WebサーバーとしてApache、言語としてJAVAやPHPになっているが、いままでにBASIC言語やExcelでVBAを学習したことを基礎として、WebサーバーとしてはIISを使い、ASPでの言語としてはVBScriptを考えた。

現在、Webサーバーは予約システムや買い物などいろいろと利用されている。この仕組みを理解し、インターネットの利便性の裏に隠れている危険性やセキュリティなどの学習をするには、Webプログラミングの知識が必要と考える。

また、実習内容として、Webプログラミングを使ったWebサーバーの活用例を中心に考えた。

右の例は、 0° から 90° までのsinの値を表示するものである。

この例では、教科書の巻末に載っている三角関数表をブラウザでみることができる。

```
<例15> (ファイル名: ex15.asp)
<html><body>
<% PI=3.14159
for d=0 to 90
  r=PI/180*d
  Response.Write d & ":" & FormatNumber(sin(r),4) & "<br>"
next %>
</body>
</html>
```

ファイル名の拡張子は、「asp」とする。

Webページに書き出す。

<実習について>

Formタグを使って、Webページより入力したデータをサーバーへ送り、それをサーバー側で処理をしてWebページに返すプログラムの実習を行った。

<実習の方法>

サーバーに各自のフォルダを作成し、そこに作成したプログラムを転送してブラウザでそれを見る。

アドレスの入力が複雑なので、次のようなソフトを作成した。

```
<%@ Language=VBScript %>
<% s=Request.Form("tx") %>
<html>
<head></head>
<body>
  <Form method="post" action="ex16.asp">
    <input type="text" name="tx">
    <input type="submit" value="送信">
  </Form>
  <%
    for k=1 to 10
      Response.Write s^k & "<br>"
    next
  %>
</body>
</html>
```

WebPage of ASP

[13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#) [21](#) [22](#) [23](#) [24](#) [25](#) [26](#)
[13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#) [21](#) [22](#) [23](#) [24](#) [25](#) [26](#)

サーバーには、生徒個人のホルダーがあり、番号をクリックするだけで、個人名のホルダー内のASPページ「Start4-05.asp」を表示する。

<実習の状況>

サーバーのOSがWindows2000 Proであるため、10人までの生徒しかサーバーに同時にログインができなかった。

このことを事前に把握していなかったため実習は混乱した。

実習が混乱したため学習目標が十分達成できていない。実際にサーバーとのファイルのやりとりが必要である。

< フォームタグ >

フォームタグの中で使用するタグとして、input ,textarea ,select ,checkbox を例をあげて説明した。

input タグでは、属性(type)の種類として、text ,submit ,password ,reset , radio を取り上げた。

また、これらの実際の活用例として、本校で開発したアンケートプログラムを紹介した。

「数理科学I」についてのアンケート (Excel)

学年 [] 年 組 [] 番 氏名 []

各設問に次の番号で答えてください。(半角の数字で)

1.理解した 2.ほぼ理解した 3.どちらともいえない 4.まだ、不十分である 5.理解できていない

【設問1】 Excelについて、理解できましたか。

【設問2】 Excelのマクロについて、理解できましたか。

【設問3】 Excelのグラフの使い方について、理解できましたか。

【設問4】 Excelのソート(並べ替え)について、理解できましたか。

【設問5】 コンボボックス使い方について、理解できましたか。

【設問6】 分散と標準偏差について、理解できましたか。

【設問7】 相関図について、理解できましたか。

【設問8】 Excelのデータとして、成績を取り扱ったことについて、
○良かった ○どちらかといえば良い ○どちらかといえば良くない ○良くない

【設問9】 【設問8】の理由を教えてください。また、興味を引くデータがあれば、教えてください。

< VBScript について >

基本的な部分は、BASIC と同じなので、新しく追加した命令文は 2 つだけである。

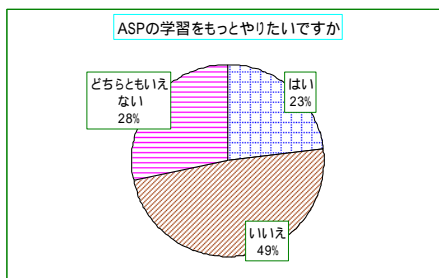
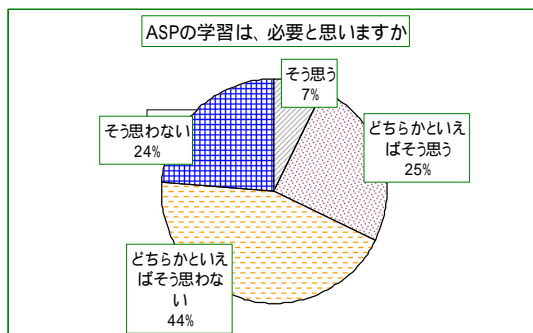
- ・ Response.Write は、Web ページに書き出す命令で、簡易版の「<%=」とともに教えた。
- ・ Request.Form は、Form で入力した値を代入する命令である。

< 結果 >

ASP の学習は、かなり専門的な部分に踏み込んでいるため、Web ページ作成と大きく結果が異なり、必要でないと思っている生徒が 7 割近くいた。

「ASP の学習をもっとやりたいですか」の質問にも、半数のものが「いいえ」と答えた。

実習にトラブルがあったことの影響と内容の複雑さのため、アンケートの結果にもあるように興味・関心が薄かった。



< 評価と課題 >

実習がうまくいかなかったことも影響して、Request.Form の理解ができていなかった。ASP の学習は、深入りするつもりはなかったが、内容的にみてかなり高度になった。その為、24%の生徒は、必要でないと思っている。

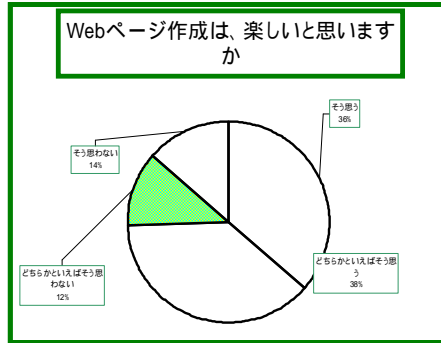
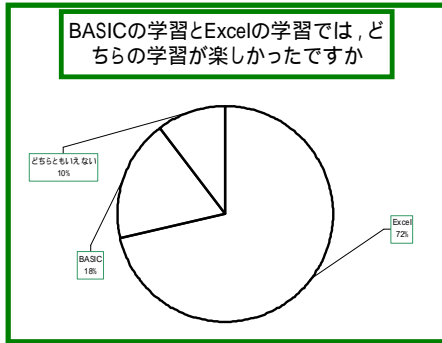
このことより、ASP の学習は、残念ながら効果が薄かった。BASIC の学習ができていたので、もう少し簡潔にできるものと考えていたが、少し無理があったようである。今後も取り入れたい内容ではあるが、次年度のカリキュラムでは、検討する予定である。

< 課題作品 >



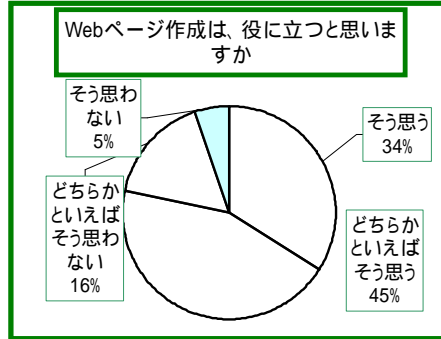
< アンケート結果 >

学習は、何で行いましたか					
Excel	Web	インターネット	友人等	プリント	教科書
	インターネット		10	3	8
友達		12	11	7	0
テキスト		7	1	4	0
ヘルプ機能		3	0	0	0
その他		1	1	0	0



〔 Web ページ作成についての 生徒の意見 〕

- ・将来的に、絶対 Web ページを通して情報を発信する機会があると思う
- ・こういう技術が必要な時代が来ると思う
- ・インターネットは今後の社会にどうしても必要になってくるのが予想される
- ・これから情報を公開していくのに役立つし、いろんな人との交流にも役に立つ



・自分の意見を世界に発信できる

<第2章 データ処理の結果と評価>

課題の提出においては、放課後、課題の作成をやっているものや家庭で遅くまでやっているものもいて、技術の向上と興味・関心を待たせることに効果があった。

学習方法として、インターネットができる環境下で自学自習型を採用したが、学習過程での例題や課題の内容が適切な水準であれば、上のアンケート結果にもあるように、インターネットの活用、友人等と一緒にする学習、テキストの参照などにより、生徒は意欲的に取り組み、身に付いた能力や技術を積極的に活用するという点において、大きな効果があったと考えられる。

また、授業の時間数においても、従来型の学習よりも少なくすることができたことは、特筆すべきことである。。

Excel の学習では、BASIC の学習よりも楽しいと答えた生徒は4倍多くいる。

Web ページ作成では、どちらかといえば楽しかった以上の生徒は74%いて、この分野は、将来、役に立つと考えているものも80%近くいる。

アンケート結果でも分かるように、データ処理の分野における生徒の、興味・関心は高く、授業に取り組む姿勢は積極的で、少ない時間数ではあったが、技術及び興味・関心を持たせるという点やその技術を積極的に活用するという点についても大きな効果があったと考えられる。

<今後の課題>

第1章と同様、ネットワーク社会の仕組みを理解させるという部分については、残念ながら十分な検証ができなかった。

Excel 入門で取り扱った統計処理の内容は、数学Bの「統計とコンピュータ」の発展であるので、これに替えたが、演習などの時間が取れていないので、まだ、十分な学力はついていない。この点については、3年次における演習で補う予定である。

統計処理では、数学との連携を、更に深める必要があり、Web ページ作成などにおいては、情報との関係を整理する必要がある。

ASP の学習では、専門的になりすぎたきらいがあるので、次年度に向けては、学習内容の是非についての検討をする予定である。

年度当初の予定に組み入れていたが、時間数の関係で今回できなかったデータベース（SQLを含む）の学習についても次年度の課題である。

データ処理は、実験データ等の分析にとどまらず事務処理等でも大切な処理であり、数理科学にどの程度取り入れるかは今後の課題である。

第3章 図形処理

<ねらい>

研究課題を分析するとき、データを数値そのものだけではなく、それを画像化または、映像化して分析する方が分かりやすいときもある。また、発表するときなども、数値だけで行うよりも画像化・映像化する方が分かりやすい。

ここでは、空間図形を強力にサポートするソフト (Mathematica) を用いて、その使用方法とともに、それを使った研究手法についての学習を行う。

また、図形処理については、今までに学習した BASIC や Excel (グラフ等)、Web ページにおいても行うことができるため、これらを用いて、ビジュアルな教育用のコンテンツ開発を課題として取り組ませることにより、図形処理の技術の習得とともに、その理解を深めさせることができる。

課題作成にあたっては、チームを組ませ、共同作業をさせることにより、共同開発の利点を習得させる。

Mathematica 入門〔8時間〕

ほとんどの生徒は、数式処理ソフトを使うのが初めてであると思われる。ここでは、大学等でよく使われていて参考書籍も多い Mathematica を使う。

この Mathematica の使い方とともに、その活用例として2変数関数のグラフと接平面を教える。接平面は、高校の教育課程の範囲を超えるが、大学との接続を考えると、ある程度概念を教えておくことは大変有益である。また、接平面を教えるにあたっては、偏導関数も導入する。

活用例の実習を通して、Mathematica の利用方法を考えさせるとともに、空間図形への興味・関心をもたせる。

< Mathematica の基本操作 >

インターネット上には、Mathematica についての Web ページが多くあり、また、それを学習するための Web ページも多くある。

ここでも、これを活用した学習法を採用した。

- ・10分間のチュートリアル

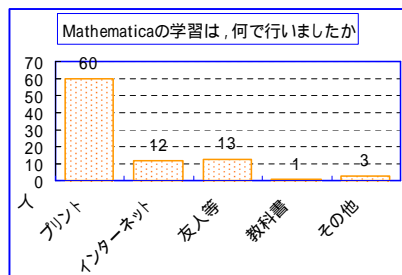
最初に、10分間、難しいところを飛ばすように指示してやらせる。

- ・用語の説明

ノートブック、パレット、セルについて説明して、操作させる。

- ・簡単な計算

基本事項を説明し、例と練習をさせる。



<練習1> 次の計算をせよ.

(1) $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$

(2) $\frac{1}{x} - \frac{1}{x+1}$ を通分せよ.

(3) $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2}$

(4) $\int x \sqrt{x^2+1} dx$

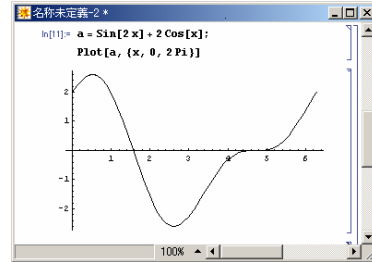
< 平面図形 >

空間図形を描く練習として、 xy 座標における関数のグラフや平面上で媒介変数で表示される曲線を描かせた。

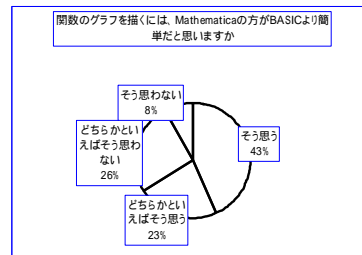
同じことを BASIC でもやったので、それぞれの長所・短所の比較ができ、ツールとしての活用方法に幅ができる。

・関数のグラフ

Plot というコマンドを使いグラフを描かせた。関数の名前は、BASIC と似ているが先頭の文字を大文字とすることや乗法では半角空白が使用できることを補足した。



関数のグラフを描くことについては、右のアンケート結果からも分かるように、BASIC よりも Mathematica の方が、かなり簡単なようである。



・曲線の媒介変数表示

ParametricPlot というコマンドを使い曲線を描かせた。

<例3> 円: $x = \cos t, y = \sin t$ ($0 \leq t \leq 2\pi$) を描く.

```

In[18]:= b = {Cos[t], Sin[t]};
ParametricPlot[b, {t, 0, 2 Pi}, AspectRatio -> 1]

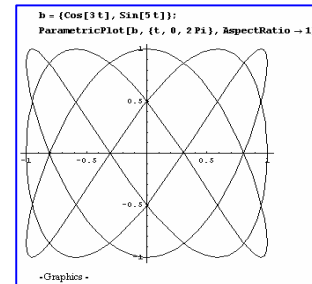
```

<練習3> 次の曲線を描け。ただし、($0 \leq t \leq 2\pi$)

(1) $\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 3 \sin t \end{cases}$ | (2) $\begin{cases} x = \sin 3t \\ y = \cos 5t \end{cases}$

縦と横の比率

「右の図は、上の<練習3>(2)の曲線」



< 空間図形 >

2変数関数のグラフ(曲面)を Mathematica を使って描き、その性質を調べる1つの方法として接平面を取り上げる。

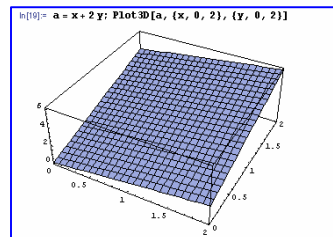
最初に、接平面を理解させるために、平面 $z = ax + by$ と zx 平面の共有する直線を考えさせ、次に、曲面と zx 平面の共有する曲線について考えさせる。

・平面の方程式

Plot3D というコマンドを使い、空間に平面を描く。

Plot3D のオプションの調べ方と使用方法を示し、2つのオプション(Shading, BoxRatios)を紹介した。

1次方程式 $f(x, y) = x + 2y$ のグラフが平面となることを示し、問で zx 平面上でみたときの傾きを求めさせた。



<問1> 平面 $f(x, y) = x + 2y$ と平面 $y = 0$ (zx 平面) の共有点でできる直線を zx 平面上で見たときの傾きと $x = 0$ (yz 平面) の共有点でできる直線を yz 平面上で見たときの傾きを求めよ。

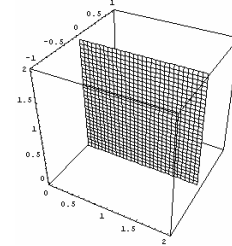
・平面の媒介変数表示

平面のベクトル方程式より、平面の媒介変数表示が2つのパラメータで表されることを理解させた。

ParametricPlot3D というコマンドを使い、平面を描いた。この方法は、Plot3D と違い z 軸に平行な平面に有効である。

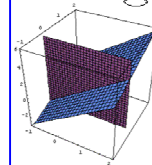
また、Show というコマンドを紹介して、Plot3D と ParametricPlot3D の2つのコマンドを使って、2つの平面を同時に描く。

```
ParametricPlot3D[{s, 0, t}, {s, 0, 2}, {t, 0, 2},
Shading -> False]
```



```
a = Plot3D[2x-y, {x, -1, 2}, {y, -1, 2},
BoxRatios -> {1, 1, 1}];
b = ParametricPlot3D[{s, 0, t}, {s, -1, 2}, {t, -2, 6}];
Show[a, b]
```

Show は、2つの図形 a, b を同時に表示する。



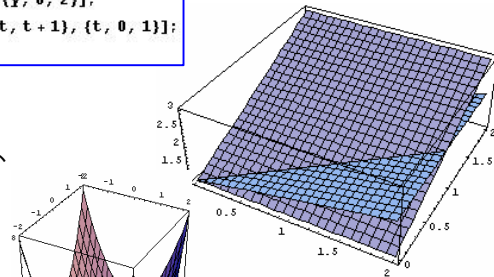
・直線の媒介変数表示

空間における直線のベクトル方程式

の復習をして、これより直線の媒介変数表示を導き、実際に、直線を描く。

このとき、直線が2平面の交線であり、直線の方程式が2平面の方程式を合わせたものであることを確認する。

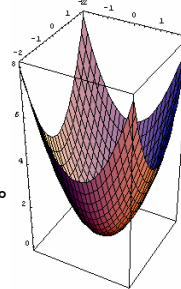
```
a = Plot3D[x/2 + 1, {x, 0, 2}, {y, 0, 2}];
b = Plot3D[y + 1, {x, 0, 2}, {y, 0, 2}];
c = ParametricPlot3D[{2t, t, t + 1}, {t, 0, 1}];
Show[a, b, c]
```



・2変数関数のグラフ

いろいろな2変数関数のグラフを描く。

```
Plot3D[x^2 + y^2, {x, -2, 2}, {y, -2, 2},
BoxRatios -> {1, 1, 2}]
```



<接平面>

偏微分を教え、曲面 $z = f(x, y)$ 上の点 (a, b, c) における接平面と平面 $y = b$ とが共有する直線の傾きと $x = a, y = b$ での偏導関数 $\frac{\partial z}{\partial x}$ の値との関係を考える。

このとき、Mathematica を使って、それを図示する。

接平面の方程式が次の公式で導かれることを、いろいろな視点から見て確認する。

このとき、アニメーション機能も活用する。理論的な背景によるしっかりとした証明についてまでは触れない。

<接平面の方程式>

曲面 $z = f(x, y)$ 上の点 (a, b, c) における接平面がただ1つあるとき、 $x = a, y = b$ における偏導関数 $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$ の値を a', b' とすると、 $z - c = a'(x - a) + b'(y - b)$ となる。

```
a = Plot3D[4 - x^2 - y^2, {x, 0, 2}, {y, -0.1, 2},
BoxRatios -> {1, 1, 2}];
b = Plot3D[6 - 2x - 2y, {x, 0, 2}, {y, -0.1, 2}];
Do[Show[{a, b}, ViewPoint -> {k, 1.361, 0.765}],
{k, -4, 0, 0.2}]
```


< アンケート結果 >

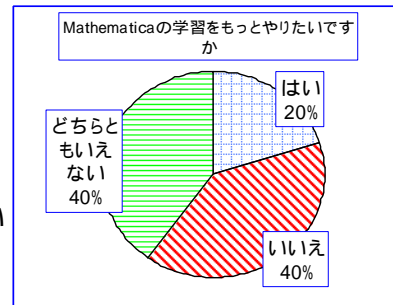
Mathematica について				
	授業は、楽しいですか	難しいと思いますか	役に立つと思いますか	アニメは、面白いと思いますか
そう思う	6	26	12	14
どちらかといえばそう思う	26	30	28	27
どちらかといえばそう思わない	27	17	24	25
そう思わない	16	2	11	8

		接平面の方程式				計
		理解した	ほぼ理解した	理解が少し足りない	理解できていない	
偏導関数	理解した	7	4	3	1	15
	ほぼ理解した	1	10	6	0	17
	理解が少し足りない	0	4	19	8	31
	理解できていない	0	0	5	7	12
	計	8	18	33	16	75

『 Mathematica は、役に立つと思いますか 』

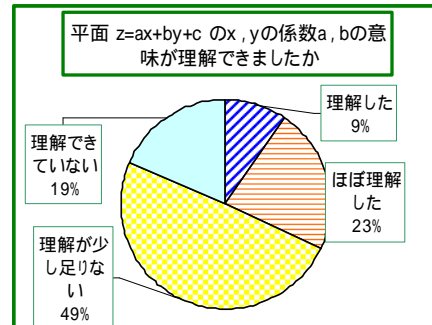
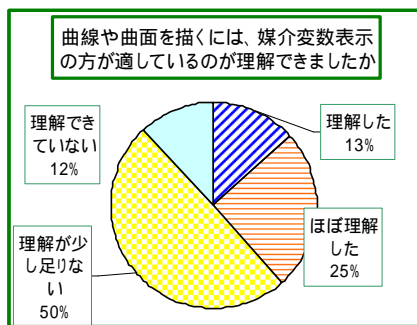
〔 肯定意見 〕

- ・ 数学の学習における理解が深まりそう
- ・ 立体図形をわかりやすくとらえることができる
- ・ 大学の研究等で使いそうだから
- ・ ベーシックよりグラフ等の汎用性が高い
- ・ 複雑な計算が容易にできる
- ・ 自分でグラフを描く煩わしさから解放



〔 否定意見 〕

- ・ 使う機会がなかなかないと思うから
- ・ 数学系に進む人意外はあんまり意味ない



＜後期期末考査と正答率＞

b17.2.22(62)

【第 58期生】 < 第 2 学年 > 『数理科学 I』 < 後期期末考査 >

< 注意 > 答は、解答用紙に記入すること。

【問題 1】 次の説明文に適する HTML 言語のタグを答えよ。

- (1) 水平線を引く。
- (2) 画像を表示する。
- (3) 表形式で表示する。
- (4) 画面を左右または上下に分ける。
- (5) 改行する。

【問題 2】 次の説明文の () に適する語句を下の語群より番号で答えよ。

body タグのオプション (属性) で、文書中の文字の色を指定するには (ア) を使います。また、すでに見たページへのリンク箇所の色を指定するのは (イ) を使い、文書の背景色を指定するには (ウ) を使います。

次に、フォントタグでは、文字の種類を (エ)、大きさを (オ)、色を (カ) で指定します。色は RGB (Red, Green, Blue) の3色をそれぞれ (キ) 段階の色の強弱を付けることにより出します。赤色は、16 進数で (ク) と指定します。

また、アンカータグでは、(ケ) 使ってリンクを築ります。新しく別の Web ページを開くときには、アンカータグの中に (コ) "blank" を記述します。

		(語 群)
(1) text	(2) link	(3) vlink
(4)alink	(5) bgcolor	(6) background
(7) color	(8) size	(9) height
(10) head	(11) face	(12) #FF0000
(13) #00FFFF	(14) link	(15) href
(16) target	(17) newpage	(18) &
(19) &	(20) &	(21) &

【問題 3】 次の2変数関数の偏導関数 $\frac{\partial z}{\partial x}$, $\frac{\partial z}{\partial y}$ を求めよ。

- (1) $z = 2x^2 + xy$
- (2) $z = \frac{y}{x}$
- (3) $z = xe^{xy}$
- (4) $z = \sin x \cos^2 y$

【問題 4】 次のプログラムは、ASP を使って三角関数表を出力する Web アプリケーションである。 () の中に適するものを下の語群から番号で選べ。

```

<html><head>
<title>三角関数表</title>
</head>
<body>
<%
  Pi=3.14159
  For d=0 To 90
    r=Pi/180*d
    Response. ( ア ) d & " : " & sin(r) & cos(r) & tan(r) & " ( イ ) "
  ( ウ )
  ( エ )
  </body>
</html>
    
```

		(語 群)
(1) text	(2) Next	(3) Input
(4) White	(5) <%	(6) <#
(7) 	(8) <hr>	(9) Print
(10) %		

【問題 5】 次の説明文に適する Mathematica のコマンドを答えよ。

- (1) 平面座標に関数のグラフを描く。
- (2) 平面座標に媒介変数表示で曲線を描く。
- (3) 空間座標に2変数関数のグラフを描く。
- (4) 空間座標に媒介変数表示で曲線を描く。
- (5) 2つの図形を同時に表示する。

【問題 6】 関数 $z = x^2 + y^3$ のグラフ上の点 (1, 2, 5) における接平面の方程式を求めよ。

	【問題1】 HTML タグ	【問題2】 Webタグ オプション	【問題3】 偏導関数	【問題4】 ASP Program	【問題5】 Mathe コマンド	【問題6】 接平面 方程式	合計
正答率	42%	59%	74%	43%	58%	47%	56%

< 第3章 図形処理の結果と評価 >

難しい内容を少ない時間数で行ったため、アンケートの結果にもあるように Mathematica の学習を難しいと答えている生徒が半数強いる。後期期末考査の結果でも Mathematica のコマンドの得点率は 58% であることより、技術の習得については、不十分であると考えます。

曲線や曲面を描くのに媒介変数表示が適していることについては、理解のできた生徒は、アンケートの結果では 4 割弱なので、数学の学力としては、十分な成果は上がっていない。

大学との接続を考えて行った接平面の方程式では、高校の内容を超えていて高度な内容となっている。平面 $z=ax+by+c$ の x, y の係数 a, b の意味がほぼ理解ができている生徒が 32% (アンケート)、接平面の方程式の得点率が 47% (後期期末考査) より、数学の学力については、かなりの成果が上がった。

また、これにともなって学習した偏導関数についても、得点率が 74% であり、接平面以上の成果が得られた。

< 今後の課題 >

生徒自身によるコンテンツ開発については、時間の関係でできなかったことは、ここに期待する部分が大きただけに大変残念である。

来年度は、カリキュラムを十分検討して、第 3 章に十分な時間がとるようにしたい。また、コンテンツ作成時間も確保したい。

数理科学と数学との連携を進め、内容の精選と時間数の適切な設定等をおこない、新しいカリキュラムの開発をする予定である。

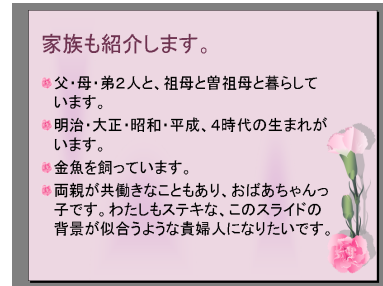
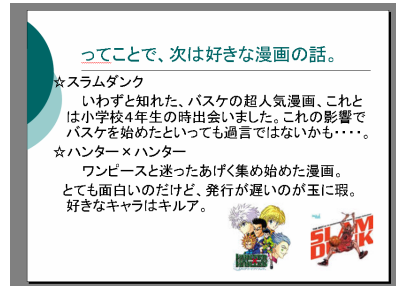
その他

パワー・ポイント〔4時間〕

プレゼンテーション能力の育成は、情報教育の1つの大きな目標であり、数理科学でも技術習得の部分のみではあるが、第1章 プログラミング入門の一部として、2週間をあてた。

< 課題について >

課題の題名を「自己紹介」とした。

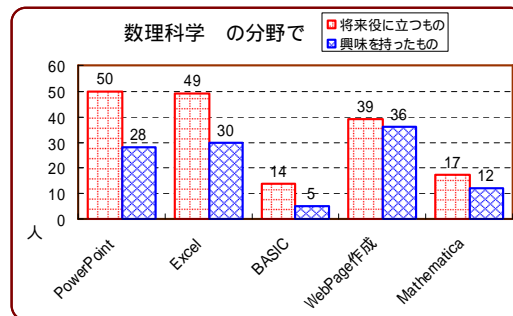


『生徒の作品』

< アンケート >

・『数理科学 の分野で、将来役に立つと思われるものを選んでください』（複数選択可）

アンケート結果では、パワー・ポイントが50票で最も得票数が多かった。これは、将来、生徒がプレゼンテーションをする機会が多いと考えている結果と思われる。



次に、49票のExcel、39票のWeb ページ作成と続いているが、この結果も同様の理由と思われる。

・『数理科学 の分野で、興味を持ったものを選んでください』（複数選択可）

アンケート結果では、Web ページ作成が最高の36票、次に、Excelの30票、パワー・ポイントは3位の28票であった。これは、パワー・ポイントの使用がプレゼンテーションに限定されているものであると思われる。

< 結果と評価 >

実習生が熱心に指導にあたったことやパワー・ポイントのソフト自信の魅力もあり、生徒たちは放課後遅くまで残って熱心に課題作成にあっていた。

このことから分かるように、プレゼンテーション能力の技術習得の部分については、効果があった。

また、5~6名の班を作り、その中の優秀作品を班で選定し、その作品を作成した生徒にクラス全員の前で発表させることにより、プレゼンテーション能力の育成を図った。

数理科学特別講座〔4時間〕

数理科学の授業とは別の視点から「特別講座」を開講した。新しい考え方の注入は、生徒たちに大きな影響を与え、アンケートの結果からも、考える幅が大きく広がったことが分かる。

<実施内容>

講師 横浜国立大学助教授 中本 敦浩 先生

特別参加 大阪教育大学 柳本 朋子 先生 & 院生 1名

実施年月日	講座名	対象生徒	講義内容
平成16年 11月10日	離散数学 の ススメ1	理数科 80名	・数えることを中心とした、でも計算に固執しない数学の提案 ・グラフ理論 ・1対1対応の考え方
平成16年 11月17日	離散数学 の ススメ2	理数科 80名	・パズルから数学へ ・グラフ理論へ ・ハミルトン閉路の問題 ・オアの定理の応用

<講座の様子>



「生徒はとても真剣に講座を受けていた」

1. この授業で学んだ数学についてどのような印象を持ちましたか。もし今まで学んできた数学と違った印象を持ったならば、それは具体的にどのような点ですか？

<アンケート>

普通の数学の授業と違ってすべての数式の意味はわかりやすい。しかし問題からその解法を思いつのはとても難しかったと思う。もっと公式にとらわれず幅広く問題をみるようにしなければならないと思った。
今まで学んできた数学の考えとは違う角度から考えていくことで、新鮮な気持ちになれてよかった。
考え方一つで、答えが瞬時にわかるところに爽快感を感じた。
今まで学んできた数学の知識がつながったように思えた。
計算をせずに簡単にややこしい問題を解くことができ、感動した。図形や色分けであんなにもすらすらと解けるとは！身近にも離散関数に関わるのものがあるのにも驚きました。聞いていて解るのは、とても楽しかったです。
少なくとも今までの数学とは違う。今までの数学よりも、より発想力とかひらめきとかいった分野の能力が必要になってくるものだと思う。私は一つの考え方で問題が解けると、もう満足して「よっしゃ、できたー」と思うので、あまり「こんな考え方もできるよ！」と言われてもふいん、といった感じである。正直、そんなにやって面白かった印象は受けなかった。
色々な方向から考えられて頭がやわらかくなった気がしました。考え方の幅が広がりました。

< 成果と課題 >

ア 成果

今年度行った数理科学 のカリキュラムの中で、多くの生徒が、更に、進んで学習したい項目があると答えている。

また、将来、役に立つものや興味のあるものについてのアンケートを取ったところ、ほとんどの生徒が複数個の項目をあげた。

このことから、数理科学 のカリキュラムに対する生徒の姿勢は意欲的であると考えられる。

数学へのサポートになったかどうかのアンケートでも3割は役に立ったと答えている。

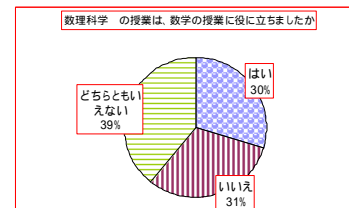
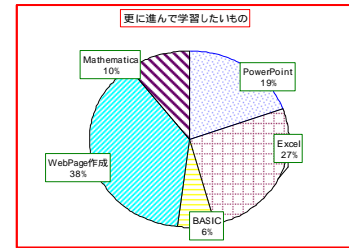
実際、関数のグラフ、不等式と領域、図形の移動、統計処理、媒介変数表示、空間図形などにおいて、数学の学力向上に役立ったと考えられる。

また、BASIC、パワー・ポイント、Excel、Web ページ作成、Mathematica などの学習により、生徒はプログラミング力や情報発信技術、プレゼンテーション技術、データ処理能力など、生徒の技術や興味・関心により、項目の違いや程度の差はあるものの、それらを身に付けた。

課題提出を2回させたが、その内容をみると生徒の意欲、創意工夫等がうかがえ、身に付いた能力や技術の積極的活用の姿勢が向上したものと考えられる。

新しい指導法および教材の開発に関しては、インターネット環境における自学自習方式、シラバスの整理、テキスト作成、コンピュータのプログラムなど、かなりの成果が上がっている。

一方、時間数に対して、学習内容が多く家庭学習などに期待をしていたが、課題作成を除いて、数理科学への家庭学習は期待はずれとなった。



イ 課題

数理科学は新しい科目でもあり、生徒の意識として受験科目のような真剣さは感じられなかった。また、内容が数学と情報の両科目にまたがっており、かなり難しく、意欲を引き出すには工夫が必要である。

今年度の成果の測定については、アンケートによる生徒の自己評価を中心に行った。来年度は、「数理科学」を学習した生徒と、していない生徒の数学の成績への影響など、学力検査も含めて検討していく。

生徒が現時点で考えている将来の進路によっても、興味・関心は大きく分かれているようであった。この点についての分析を来年度の課題とする。

(2) 部活動の活性化・地域の科学教育活動のセンター的役割

(ア) 部活動の活性化

< 仮説 >

生徒は指導されることによって成長することはもちろんであるが、興味・関心を持って自主的に思考し行動することによってより大きく成長する。最近の文化系部活動の低迷は生徒が自主的に思考し行動することができなくなってきているからだと考える。自主的な活動である部活動の活性化は理科系全体の活性化につながると考える。

< 目標 >

1. 部員数を増やす
2. 理科に対する興味・関心を持たせ、自主的に活動ができるようにする
3. 実験の技能・データを分析する力等を身につけさせる
4. 新しい活動をおこなって活性化する

< 研究内容・方法・検証 >

新1年生に対するSSHに関する説明と部活動への勧誘

- 4月7日(水) 新1年生オリエンテーションでSSHについての説明と勧誘
- 4月8日(木) 始業式・入学式で校長からSSHについての説明
- 4月・5月 部員勧誘活動

物理研究部

部員 1年0名 2年7名 3年0名

活動日数 週1回程度(今年度になって入部したため運動部と兼ねているため)

活動内容

1. 部員がいないため休部状態になっていた。部員勧誘のためのポスターを制作し教室に掲示した。その結果2年生7人が入部した
2. 入部した生徒に対し、
 -) 科学史上重要な物理学者の業績を調べさせ、インターネットから顔写真を印刷させた。顔写真と業績を額に入れ、物理教室前に掲示した。
 -) 教科書にあるばね振り子の周期の式は、ばねの質量が無視できる場合の理論式である。実際に実験してみると、ばねに質量があるために相当な誤差が出る。錘の質量を変えながら周期との関連を調べさせる実験を指導した。
 -) 日本モデルロケット協会のロケットを購入し、「ロケットの形状の違いによる空気抵抗の違い」についての打ち上げ実験と高度測定をおこなった

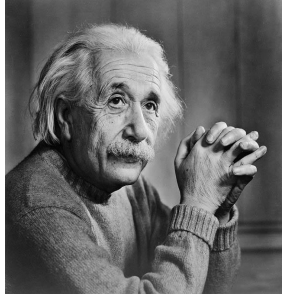
活動例

・物理学者とその業績

物理学者11人の顔写真をインターネットから取り、解説文とともに額に入れ物理教室前に掲示した。

アインシュタイン

(1879 ~ 1955)



ドイツの理論物理学者。ユダヤ人で、ナチス・ドイツの独裁体制から逃れるために後にアメリカに亡命した。1905年、「特殊相対性理論」を発表、同年「光量子仮説」を発表して「光電効果」を説明、さらに「ブラウン運動」を気体分子運動論的に説明した。

1907年に量子論による「固体比熱の理論」を発表、次いで1913年～1916年に「一般相対性理論」を発表し、その理論が1919年の日食観測によって実証され、学会の注目をあびた。その後、「宇宙論」の研究に進み、さらに「万有引力」と電磁場の統一を試みた。

1921年、理論物理学の諸研究とくに「光電効果」の法則の発見に対してノーベル物理学賞を受けた。

・ ロケットの研究（日本モデルロケット協会指導）

「ロケットの形状の違いによる空気抵抗の違い」

<研究者>

2年生 笠原 章弘、古田 和也

<実験概要>

今回の実験は、モデルロケットという火薬エンジンを用いたものを使って、ボディの形状を変え、高度を測定し、空気抵抗がどれだけ影響を与えるか検証し、どんな形がより高く飛ぶかを調べます。

<実験内容>

既製品のロケットを使いその形を変えることにより実験を行います。

ロケットのエンジンには『A8 - 3』（平均推力8N、延長時間3秒）と言うエンジンを使います。



既製品をそのまま組み立てたもの
(以後サンプルと示す)



全長を短くしたもの
(以後 ショート)



流線型に近い形にしたもの
(以後 流線型)



糸を巻きつけ空気の流れにより
回転しながら上昇するもの
(以後 スパイラル)

これらの4つのロケットを用意しました。

次にこれら4つのロケットの詳細と予測高度を示します。

サンプル (予測最高高度 □ □ □ □ □ m)			
機体質量 (kg)	0.0468	d t (s)	0.05
使用エンジン	A8-3	打上平均質量 (kg)	0.0497
エンジン初期質量 (kg)	0.0167	断面積 (m ²)	0.00865
推進薬質量 (kg)	0.0033		
抗力係数	0.0684	空気密度 (kg / m ³)	1.225
直径 (m)	0.105		

ショート (予測最高高度 □ □ □ □ □ m)			
機体質量 (kg)	0.0453	d t (s)	0.05
使用エンジン	A8-3	打上平均質量 (kg)	0.0483
エンジン初期質量 (kg)	0.0167	断面積 (m ²)	0.00865
推進薬質量 (kg)	0.0033		
抗力係数	0.0802	空気密度 (kg / m ³)	1.225
直径 (m)	0.105		

流線型 (予測最高高度 □ □ □ □ □ m)			
機体質量 (kg)	0.0562	d t (s)	0.05
使用エンジン	A8-3	打上平均質量 (kg)	0.059
エンジン初期質量 (kg)	0.0167	断面積 (m ²)	0.00865
推進薬質量 (kg)	0.0033		
抗力係数	0.0252	空気密度 (kg / m ³)	1.225
直径 (m)	0.105		

スパイラル (予測最高高度 □ □ □ □ □ m)			
機体質量 (k g)	0.0442	d t (s)	0.05
使用エンジン	A8-3	打上平均質量 (k g)	0.0471
エンジン初期質量 (k g)	0.0167	断面積 (m ²)	0.00407
推進薬質量 (k g)	0.0033		
抗力係数	0.281	空気密度 (k g / m ³)	1.225
直径 (m)	0.072		

	最高高度(実測値)	計算値 (予測値)	
サンプル	約 5 8 . 5 4 m	5 8 . 5 3 m	空気抵抗値 0 . 0684
ショート	約 5 7 . 5 7 m	5 7 . 5 2 m	空気抵抗値 0 . 0802
流線形	約 5 4 . 0 9 m	5 4 . 0 9 m	空気抵抗値 0 . 0252
スパイラル	約 4 5 . 8 2 m	4 8 . 8 2 m	空気抵抗値 0 . 281

生徒によるサンプルロケットの予測高度の計算結果 (Excel 使用)

	A	B	C	D	E	F	G
	時間(s)	質量(kg)	推力(N)	抗力(N)	加速度 (m/s ²)	速度 (m/s)	高度(m)
1							
2	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.05	0.05	0.92	0.00	8.73	0.00	0.00
4	0.10	0.05	2.63	0.00	43.14	0.44	0.01
5	0.15	0.05	6.00	0.00	110.88	2.59	0.09
6	0.20	0.05	8.16	0.02	153.86	8.14	0.35
7	0.25	0.05	6.00	0.09	109.10	15.83	0.95
8	0.30	0.05	3.16	0.16	50.44	21.29	1.88
9	0.35	0.05	2.76	0.21	41.66	23.81	3.01
10	0.40	0.05	2.50	0.24	35.61	25.89	4.25
11	0.45	0.05	2.37	0.28	32.28	27.67	5.59
12	0.50	0.05	2.24	0.31	28.96	29.28	7.01
13	0.55	0.05	2.24	0.34	28.32	30.73	8.52
14	0.60	0.05	2.24	0.38	27.67	32.15	10.09
15	0.65	0.05	2.24	0.41	27.01	33.53	11.73
16	0.70	0.05	0.66	0.44	-5.44	34.88	13.44
17	1.00	0.05	0.00	0.33	-16.45	30.20	23.27
18	2.00	0.05	0.00	0.10	-11.75	16.35	46.15
19	2.50	0.05	0.00	0.04	-10.64	10.75	52.89
20	3.00	0.05	0.00	0.01	-10.03	5.58	56.96
21	3.50	0.05	0.00	0.00	-9.80	0.63	58.51
22	4.00	0.05	0.00	-0.01	-9.67	-4.25	57.60
23	4.50	0.05	0.00	-0.03	-9.21	-9.00	54.28
24	5.00	0.05	0.00	-0.07	-8.48	-13.45	48.66
25	5.50	0.05	0.00	-0.11	-7.57	-17.49	40.91
26	6.00	0.05	0.00	-0.16	-6.57	-21.05	31.25
27	6.50	0.05	0.00	-0.21	-5.56	-24.11	19.94
28	7.00	0.05	0.00	-0.26	-4.61	-26.67	7.23
29	7.05	0.05	0.00	-0.26	-4.52	-26.90	5.89
30	7.10	0.05	0.00	-0.27	-4.43	-27.13	4.54
31	7.15	0.05	0.00	-0.27	-4.35	-27.35	3.17
32	7.20	0.05	0.00	-0.28	-4.26	-27.57	1.80
33	7.25	0.05	0.00	-0.28	-4.17	-27.78	0.42
34	7.30	0.05	0.00	-0.28	-4.09	-27.99	-0.98

<まとめ>

流線形は空気抵抗値が低いですが既製品に比べ1.2倍近い質量があったため高度が伸びなかったと思う。

シヨートは質量が軽くなり全長も短くなったので圧力中心とロケット全体の重心の位置のバランスが狂ったので高度が少しサンプルに及ばなかったのだと思う。

スパイラルはほかの3機に比べまっすぐ上昇しましたが、回転することにより余分な力が加わったことで高度が伸びなかったのだと思う。

全体としてすべてのロケットが垂直に打ちあがったわけではなく、高度も素人の私たちが計ったものなので大きな誤差が出ているかもしれない。またすべてのロケットの質量もそろっていないので、空気抵抗の値と実際の高度を単純に比べることができない。

もっと完璧な流線形の形で質量も既製品と同じにすれば一番高度が出ると思う。

<感想>

流線形のボディを作るのが一番苦労した。上と下の円の大きさが違うのでそれに合わせて作るのはとてもたいへんだった。

もっと正確に観測できる技術を身につけ、予想結果とほとんどおなじ値をだせればもっと面白いと思う。

日本では欧米諸国と違い火薬の取り扱いの規制が厳しいので、授業にモデルロケットを取り入れている学校は、少ないが、これからはこういった教材を取り入れる学校が増えるといいと思う。

その他の研究

- ・ 質量のあるばねのおもりの質量と周期の関係（途中）

- ・ 物理学者の業績を調べて（生徒の感想文）

〔2年3組 河田 育子〕(物理研究部)

物理には、たくさんの法則・原理・理論があります。毎日の学習ではこれらを理解し使いこなすことに多くの時間を費やしているように思います。しかし、それらには実に古い歴史があり、発見した人々の努力があることを、過去の物理学者を調べることによって、あらためて気づかされました。彼らが法則発見に至るきっかけや現象は様々ですが、私たちの日常生活の中にあることも多いと思います。今、私たちはその現象の多くを説明することもできますし、より難解な問題に発展させることもできます。しかし、最初に法則性に気づいたり、法則として成立させるには、実に緻密な観察力・洞察力そして研究が必要だったことでしょう。物事の中に「なぜ？」と感じる感性も必要です。身の回りを注意深く観察すれば、物理は色々なところに関係していることに気がつきます。SSHを通して、物理は机上の学習だけではないことを知りました。授業以外の物理的現象にも興味がわいてきました。まず好奇心を持つこと、そしてしっかり観察し、何よりしっかり考えることが必要であると感じました。SSHはそういう豊かな時間を与えてくれたと思います。これからも、こういう機会がもっともっと増えればいいなと思います。

成果と評価

部員の勧誘については、勧誘ポスターに写真を入れ、カラープリンターで印刷して各教室に掲示したところ、2年生7人が入部した。非常に効果的であった。

すぐに活動を開始するために、上記の物理学者の業績調べとばね振り子の周期の測定にとりかかった。業績調べは順調に進んだ。生徒の感想文にあるように「物理は色々なところに関係していることに気がつき『物理は机上の学習だけではないことを知り』『授業以外の物理的現象にも興味がわいてきた』とあるように、生徒に興味・関心を喚起し、物理が扱う対象に対する広がりが出てきていることがわかる。

ばね振り子の周期の測定では、生徒は物理実験の経験がないため、測定とは呼べないようなずさんな実験を繰り返していた。見かねて、次の点について指導した。

正確に測定する工夫の仕方 データは数値で眺めているのではなくグラフ化しなければならないこと データから何がわかって何がわからないか 次にどのような実験をしなければならないか。指導の結果、少しずつ自分たちで考えて研究できるようになってきた。しかし理論的には微分・積分等の難解な計算も含まれており、進み具合は遅いのが現状である。

ロケットに関する研究が始まったのは夏休み明けである。2年生の一人の生徒が夏休み中に自費で日本モデルロケット協会のサマースクールに参加し、研修を終えて帰ってきた。SSHでロケットの打ち上げをしたいとの申し出があり、SSHの費用で購入し、ロケットの製作にとりかかった。SSHの指定を受けたことで、可能な活動が広がり、生徒の自主性が大いに喚起され、活動意欲につながったことがよくわかる。最高高度の計算ではExcelを使用して計算するなどデータ処理の技能も修得してきている。打ち上げ実験は運動場でするため運動クラブが活動していない日を選んで1月3日に実施した。早くデータを取りたいと大変意欲的に取り組んでいることがわかる。

課題と今後の予定

部員は今2年生だけでなので、活動を継続するには新1年生を勧誘しなければならない。今年度の成果を披露し勧誘に努力させたい。

コンピュータを使用したデータのグラフ化や計算処理技能を付けさせて、さらに綿密なデータ分析ができるように指導していきたい。

活動を再開して「物理学者の業績」「ばね振り子」「ロケット」に取り組んできたが、17年度では「物理学者の業績」については日本の物理学者について調べさせたい。「ばね振り子」については微分・積分の物理への応用が必要で、2年生ではかなり難解である。引き続き3年生の「数理科学」での課題研究として理数科の物理部員で班を作り研究を継続させる予定である。「ロケット」では、今回は高度の測定だけであったが、加速度の測定にも取り組ませたい。

自主的な活動を促進する方法としては、3年生が1年生を指導できるように3年生を顧問が指導していきたい。

化学研究部

部員 1年3名 2年2名 3年3名

活動日数 週2回程度

活動内容

1. 毎年7月に実施される1年生の野外生活体験学習で利用するあしび山荘周辺の水場、河川の水質検査をパックテストにより実施させた。
2. 9月の文化展示発表会で本校生徒や一般の人に化学に興味・関心を持ってもらうために、様々な演示実験を調べさせ、実施させた。
3. 5月、11月に実施された校内向けSS化学実験講座に参加させ、6月、12月に実施された中学生対象のSS化学実験講座において、実験補助員として、中学生に対して実験の指導をさせた。

活動例

・あしび山荘周辺の水質検査 2004年7月11日(日)実施

あしび山荘は奈良県東吉野村にあり、毎年1年生が野外生活体験学習で利用する山小屋である。その荷揚げ(ボッカ)の時にあしび山荘周辺の水場、河川の水質検査をパックテストにより実施した。

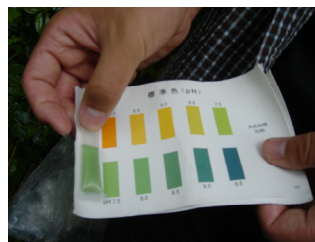
<生徒による測定結果>

No	測定場所	測定時間	天候	水温	pH	COD	亜硝酸	アンモ ニウム	鉄	リン酸
						mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
1	明神平西の水場	8:20	曇	11	6.3	3~4	<0.02	<0.2	<0.05	<0.05
2	明神平すぐ下の水場	9:30	小雨	11	6.5	1~2	<0.02	<0.2	<0.05	<0.05
3	明神平下の川辺	9:50	雨	15	6.5	4~5	<0.02	<0.2	<0.05	<0.05
4	ミョウジン谷	10:20	雨	15	6.8	4~5	<0.02	<0.2	<0.05	<0.05
5	キワダサコ谷本流	10:45	小雨	16	7.0	6~7	<0.02	<0.2	<0.05	0.05 ~0.1
6	キワダサコ谷支流	10:50	小雨	16	7.8*1	2~3	<0.02	<0.2	<0.05	<0.05
7	旧あしび山荘前	11:15	曇	16	7.8	5	<0.02	<0.2	<0.05	<0.05
8	紅葉溪谷	12:00	曇	17	7.5	5	<0.02	<0.2	<0.05	<0.05
9	久保さん宅前	12:30	晴れ	18	7.5	5	<0.02	<0.2	<0.05	<0.05

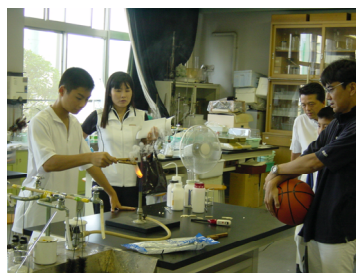
*1 1回目の測定では8.0~8.5であったが、再度測定した。

以上の結果より、あしび山荘付近(No1~3)の水は、化学的に飲用に適していると思われる。





- 文化展示発表会** 2004年9月12日(日)実施
 「危険物取扱区域」と題する小冊子で、文化展示発表会での実験を紹介し、運動場、化学実験室で水素爆発、炎色反応、ケミカルガーデン、硝化綿、振動反応、青いフラスコなどの実験のデモンストレーションを実施した。



- SS化学実験講座での実験補助**
 5月、11月に実施された校内向けSS化学実験講座に参加して、6月、12月に実施された中学生対象のSS化学実験講座において、実験補助員として、実験指導の役割を果たした。(SS化学実験講座については後述)

成果と評価

あしび山荘周辺の水質検査では、毎年1年生が野外生活体験学習で実際に飲料水として利用していることもあり、どの程度の汚染度なのか、部員も大変関心を持って調査に臨んだ。検査の結果、飲料水として問題がないことがわかり、安心していた。1年生はpHなどの基本的なことも授業ではまだ習っていなかったため、事前に資料を渡して学習会をしておいた。検査結果の検討会では、事前学習の資料をもう一度読み直すなどの行動が見られ、その意味の理解に努めていた。

校内生徒向けのSS化学実験講座のときには、部員自身がまだ実験に不慣れで

試行錯誤していたが、中学生対象の実験講座においては積極的に中学生を指導するなどの自主的な行動が多く見受けられ、実験に関する知識や技能を獲得し、理解度が進んだことがわかる。実験講座の前に何度も繰り返し手順や要領の確認をするなど、指導するという立場が生徒の意欲や態度に好影響を与えていることがわかる。この講座のあと、日常の部活動において、顧問から指示されることなく、部員たちが協力して振動反応の実験を試みるなどの積極的・自主的な行動が見られた。この点からも実験講座が部員の意欲を喚起したことがわかる。また、文化展示発表会でも顧問の働きかけ以上に多くの演示実験を企画し実施したことからそのことが十分にうかがえる。これらの活動の結果、文化展示発表会では、例年になく大勢の見学者を集めることができ、部員一人一人に達成感を持たせることができた。

現在、部員自らが新1年生の勧誘のための演示実験を企画・計画しており、水質調査やSS化学実験講座などのこの一年間の活動が、今後の化学研究部の活性化に大いに貢献したといえる。

課題と今後の予定

部員は1年生が3人でまだまだ少ないが、本校生徒向けSS化学実験講座への参加人数(1回目10人、2回目11人)から考えて、興味を持っている生徒は潜在的に存在すると思われるので、積極的に部員の勧誘に努力させたい。

今年度の文化展示発表会では演示実験がほとんどであったが、来年度は1年を通じた継続的なデータを取り扱う実験(物理化学実験)を企画し、コンピュータを使用したデータ処理もできるように指導したい。

SS化学実験講座の実験内容の設定は教員が行うが、中学生対象の時には、化学研究部員が全体の説明も行い、教員は補佐にまわる形で、部員の知識や意欲の向上に努め、自主的な活動のさらなる促進に努力したい。

生物研究部

部員 1年7名 2年5名 3年4名

活動日数 週2回程度、8月から12月まで毎月1回土曜日にあしび山荘周辺の植物調査を実施。

活動内容

1. あしび山荘周辺の植物調査
2. キイロショウジョウバエ、ヒドラ、プラナリアの飼育と観察
(3年生の理数セミナーに利用している動物の飼育)
3. 3年生の医学、薬学、獣医学、農学等の志望者を対象にラットの解剖実習

活動例

明神平「あしび山荘」周辺の植物調査

<内容>

本校には「あしび山荘」という山小屋があり、その山小屋を利用して長年にわたり林間学校・野外活動を実施してきた。山を登っていても周囲の植物の名前もわからず、ただ黙々と登るのみで(それでも都会育ちの生徒たちにとっては自然がいつ

ばいですばらしい行事ですが)もっと生徒にとって有意義なものにしたいと思っていた。

このたび、SSHの指定校になり、明神平までの登山道および、明神平「あしび山荘」周辺から国見山、明神岳までの植物調査をして、山小屋を使用する天王寺高校関係者と、一般の登山者等にも利用してもらえような植物マップを作ることにした。

調査はSSH生物クラブの生徒が中心となってい、植物等の知識を蓄えて、コースのガイドができるようにするつもりである。

また、1年間同じ植物を観察したことはないので、季節により植物がどのように変化していくのかも調査した。

< 3年間の調査予定 >

1年目：2004年8月28日から2005年7月まで

大又取水場から旧林道終点まで

2年目：2005年8月から2006年7月まで

旧林道終点からあしび山荘まで

3年目：2006年8月から2007年7月まで

あしび山荘から国見山および明神岳まで

* 取水場からあしび山荘までの地形図別紙

< 本年度実施状況 >

第一回：8月28日：大又取水場からB地点(水場)まで

講師：平野浩二、久保敏幸

参加生徒：SSH生物クラブ員9名

SSH生物クラブ顧問：松本悦治・中谷良文・黒田清子・中村信比呂

第二回：9月18日：大又取水場から地点(ねこぶち橋)まで

講師：平野浩二、久保敏幸、船本浩路

参加生徒：SSH生物クラブ員8名

SSH生物クラブ顧問：松本悦治・中谷良文・黒田清子・中村信比呂

第三回：10月23日：大又取水場から旧林道終点まで

講師：平野浩二、久保敏幸、船本浩路

参加生徒：SSH生物クラブ員11名

SSH生物クラブ顧問：松本悦治・中谷良文・黒田清子・中村信比呂

第四回：11月6日：大又取水場から地点(ヘリポート)まで

講師：平野浩二、久保敏幸、船本浩路

参加生徒：SSH生物クラブ員6名

SSH生物クラブ顧問：松本悦治・黒田清子・中村信比呂

第五回：12月18日：大又取水場から地点(ヘリポート)まで

講師：平野浩二、久保敏幸、船本浩路、浦久保光男

参加生徒：SSH生物クラブ員7名

SSH生物クラブ顧問：松本悦治・中谷良文・中村信比呂

* 取水場から林道終点までの地形図別紙

<生徒による観察記録>

川は右側になるが、取水場を出てすぐ右手にトチノキ（川の対岸にも1本あり）トチノキはここ以外には林道終点までの間には見つかっていない。

ここでの左右は、林道終点進行方向を基準にしている。

A地点（標高467.8mの橋）渡り終える直前右手にノリウツギ（アケビがからむ）がある。橋を渡ると川は左側になり、7壺8滝をすぎて左側にアサダ、ヤマグワ等がある。

B地点（水場）水場手前左側の川のほうにアカメガシワが数本、右側水場手前にウツギ、オニグルミ、マタタビ（つる性）、ウリハダカエデ、フサザクラ、ヤブデマリ、右側水場を過ぎてすぐクロモジ、左側の水場正面スギの横にウワミズザクラ、水場から少し進むと、右手にマタタビ、ハナイカダ、ヒメコウゾ等がある。

トイレをすぎてC地点（ねこぶち橋）橋の手前右側にヤマザクラ、ウラジロガシ（常緑）モミ（3本）があり、橋の左側にケヤキ、オニイタヤの大きな木がある。

橋を渡ると川は右側になるが、ここからしばらく進むと、右側にオニグルミ、アカメガシワの大きな木が数本ある。

D地点魚留橋、手前にミツデカエデの大木（4本に分かれる）ヘリポートまでにはこのみである。川は右手になるが、堰堤の付近、対岸に大きな木が何本かある。遠くて樹木の識別ができていない。

E地点（くらまえ橋）橋の手前左側ツリハナ、その上にオオツツラフジが乗っている。橋の左側中州にネコヤナギ、同じくオオツツラフジが乗っている。右側に大きな木あり。橋を渡り終えた右側に大きなククノキがあるその横にも大きな木あり。

しばらくいくと右手の川の中にオオバアサガラの木が1本、道路右側にオオバアサガラが数本。この辺からオニイタヤの幼木が多数出てくる。左手にはズイナが出てくる。ヘリポート手前の対岸には大きなミズキやヒメシャラがある。

F地点（ヘリポート）道路右側コガクウツギ、コゴメウツギ、ウラジロウツギ、キブシ、サンショウ、ヘリポートの左端、ウツギ、オオバアサガラ、ハリエンジュ（ニセアカシア）がある。なお、アカメガシワ、ネムノキ、フサザクラ、ヌルデ、コアカソ、マタタビ、ウツギ、コガクウツギ、コゴメウツギ、ウラジロウツギ、ノリウツギ、ヒメコウゾ、コクサギ、ウリノキ、シラキ、イロハモミジ、オオモミジは全体をとおしてある。特に、大きな木ではフサザクラが多く（幼木もあるが）、少低木ではコアカソが多い。つる性植物ではマタタビ、クズが多い。

草本では、8月、9月ころはハガクレツリフネ、ゲンノショウコ、ミズヒキなどが道端に点々と咲いている。

<浄水場から林道終点までに観察された植物（一部）>

科	属	学名	和名
かばのき科	くましで属	<i>Carpinus laxiflora</i> Blume	アカシデ
とうだいぐさ科	あかめがしわ属	<i>Mallotus japonicus</i> Muell. Arg.	アカメガシワ
えごのき科	あさがら属	<i>Pterostyrax corymbosa</i> Sieb. et Zucc.	アサガラ
かばのき科	あさだ属	<i>Ostrya japonica</i> Sargent	アサダ

あわぶき科	あわぶき属	Meliosma myriantha Sieb. Et Zucc.	アワブキ
かえで科	かえで属	Acer mono Maxim. var. marmoratum	イタヤカエデ
		(Nichols.) Hara f. dissectum (Wesmael) Rehder	
きく科	しおん属	Aster semiamplexicaulis Makino	イナカギク
いぬがや科	いぬがや属	Cephalotaxus harringtonia (Knight) K. Koch	イヌガヤ
かばのき科	くましで属	Carpinus tschonoskii Maxim.	イヌシデ
たで科	いぬたで属	Persicaria longiseta (De Bruyn) Kitag.	イヌタデ
かえで科	かえで属	Acer palmatum Thunb.	イロハモミジ
いわたばこ科	いわたばこ属	Conandron ramondioides Sied. Et Zucc.	イワタバコ
あじさい科	うつぎ属	Deutzia crenata	ウツギ
ゆり科	ゆり属	Cardiocrinum cordatum	ウバユリ
あじさい科	うつぎ属	Deutzia maximovicziana Makino	ウラジロウツギ
ぶな科	こなら属	Quercus stenophylla makino	ウラジログシ
かえで科	かえで属	Acer crataegifolium Sieb. Et Zucc.	ウリカエデ
うりのき科	うりのき属	Alangiun platanifolium var. trilobum	ウリノキ
かえで科	かえで属	Acer rufinerve	ウリハダカエデ
ばら科	さくら属	Prunus grayana Maxim.	ウワミズサクラ
えごのき科	えごのき属	Styrax japonica Sied. Et zucc	エゴノキ
にれ科	えのき属	Celtis jessoensis Koidz.	エゾエノキ
かえで科	かえで属	Acer mono Maxim. var. marmoratum	エンコウカエデ
		(Nichols.) Hara f. dissectum (Wesmael) Rehder	
つづらふじ科	つづらふじ属	Sinomenium acutum (Thunb.) Rehd. et Wils.	オオツツラフジ
えごのき科	あさから属	Pterostyrax hispida Sieb. Et Zucc.	オオバアサガラ
かばのき科	はんのき属	Alnus sieboldiana Matsumura	オオバヤシャブシ
かえで科	かえで属	Acer palmatum var. amoenum	オオモミジ
かえで科	かえで属	Acer mono Maxim. var. ambiguum (Pax) Rehder	オニイタヤ
やまもも科	くるみ属	Juglans mandshurica	オニグルミ
あじさい科	あじさい属	Hydrangea scandens (L. fil.) Seringe	ガクウツギ
ばら科	さくら属	Prunus verecunda (Koidz.) Koehne	カスミザクラ
すいかずら科	がまずみ属	Viburnum dilatatum Thunb. ex Murray	ガマズミ
ばら科	かまつか属	Pourthiaea vilosa (Thunb.) Decaisne	カマツカ
		var. laevis (Thunb.) Stapf.	
いちい科	かや属	Torreya nucifera (L.) Sieb. et Zucc.	カヤ
みかん科	さんしょう属	Zanthoxylum ailanthoides Sieb. et Zucc.	カラスザンショウ
きんぼうげ科	からまつそう属	Thalictrum aquilegifolium L.。	カラマツソウ?
うこぎ科	きづた属	Hedera rhombea (Miq.) Bean	キツタ

< S S H生物クラブ員の一言『感想』 >

〔 5 9 期 1 年 6 組 9 番 後藤 俊介 〕

僕はなかなか植物の名前を覚えられないのですが、少しずつ特徴と名前を頭の中で一致させています。なんとか発表する頃にはそれを完璧にして、葉を見ればすぐ名前が出てくるようになるようにします。そして最終的には自分がそこにある植物についてすべて説明ができる区間というのを作れるぐらいになりたいです。

〔 5 9 期 1 年 6 組 4 番 大川 慶祐 〕

やっぱり植物の名前を覚えきれない。どの葉を見ても同じようにしか見えない。「これがマタタビ、これがクロモジ」などと言って教えてもらっても、見分けが付かない。果たしてこんな状態のまま発表ができるのか？結構不安で、他の知らない人たちに教えることができるのであろうか？ただダラダラとした植物の説明なら山にさえ行けば誰でもできる。しかし、発表を聞く人たち殆どは山に行っていないし、知らない植物の名前だらけだと思う。その人たちに、如何に分かりやすく、記憶に残るような発表をするか、それが一番重要なことだと思った。あと、自分自身もできる限り努力して、すこしでも特徴や見分け方などを憶えていきたいと思う。

〔 5 9 期 1 年 5 組 3 0 番 小西美穂子 〕

植物の名前が覚えられない…。あまり参加していないこともあってか、教えられても頭に入っていない。1回に出てくる名前の数が多すぎるからか？こんな言い訳が言いたくなるぐらいだ。

でも、他の人はちゃんと覚えているみたい…。足を引っ張らないように、がんばろうと思う。

まずは一つ一つ、少しでも分かるように努力していきたい。

〔 5 9 期 1 年 8 組 1 4 番 戸田 伊彦 〕

僕たちは一ヶ月に一回、奈良県の山に登り、植物を採取して、学校で名前や特徴を調べたり、写真を撮ったりしている。簡単そうに思えるのだが、植物と名前が一致なくて、全然覚えられない。発表もしなければならぬのに、このままで大丈夫なのだろうかと思うこともある。しかし、楽しいこともたくさんある。先生からためになるお話が聞けたり、自然の中でのんびりとした時間を過ごせたりする。だから、植物を覚えることは大変なのだが、その分、楽しみも多いので、これからも頑張りたいと思う。

〔 5 9 期 1 年 5 組 4 0 番 山中 章子 〕

植物の種類がとても細かく分かれていることに驚きました。たとえばカエデといっても、ウリハダカエデ、ミノデカエデ、ウリカエデ……とたくさんあります。それぞれ葉の形や枝の模様が少しずつ違っているようなのですが、私にはよく分かりません。植物を見てすぐに名前を言い当てて、分類していける先生方はすごいなと思いました。今まで習った植物の名前は全部忘れてしまったので、次にいったときにまた思い出してみます。次に行く春には花が見られるので、とても楽しみです。

〔 5 9 期 1 年 8 組 1 5 番 西口 博光 〕

僕は、主にデータの整理を任されている。本当に苦労する。多い、ややこしい、など厄介な要素がたくさんだ。先生達は本当にすごいと思う。そんな先生を見て憧れている僕がいる。僕は、理科が好きだから入ったのだが、こんなにも専門的だとは思わなかった。だが、その分、奥が深い。極みは、超巨大図鑑に載ってないほどだ。この奥の深さが良い。覚えるのは本当に大変だが、努力と忍耐、好奇心と楽しみをもってこれからの山登り、植物採集に臨みたい。以上。

・ラットの解剖実験

平成16年7月14日(水)14:00から

目的 ラットを解剖して臓器を観察して、同じ哺乳動物であるヒトの内臓器官を類推する。

参加者 医学、薬学、獣医学、農学当を志望する生徒32人。

* 生徒のレポートは「資料編」に掲載します

<解剖参加者の感想>

はさみで皮膚などを切っても血が出なかった。心臓と腎臓、肺と脳が同じくらいの大きさだった。肝臓が横隔膜より下の大部分を占めていた。

解剖をしたのは初めてだったが、いろいろな臓器を確認することができた。すい臓を確認することができなかったのは残念だった。

動物を殺してしまうことに少し抵抗を感じたが、殺してしまったラットを無駄な犠牲にしてしまわないようにと真剣に取り組んだ。この経験をこれから先私が有効に役立てていくことが犠牲になったラットへの最高の弔いとなると思うようになった。

僕は生まれてから今まで、動物の解剖というのをしたことがありませんでした。初めはラットにはさみを入れるのに躊躇しましたが、思いきって切ってみると意外と簡単に切れたので驚きました。皮膚、筋肉と切っていくにつれて内部の構造がだんだんと見えてきました。肝臓や胃・腸など初めて見たので感動的でした。手で触ってみると柔らかく少し気持ち悪い感触でした。心臓はとても小さく豆粒くらいの大きさでした。これが全身に血液を送っているとなるととてもすごいことです。脳はうすピンクがかった色でとてもきれいでした。

このラットの解剖を通じてほ乳類の構造を知ることができてとてもよかったです。

成果と評価

・あしび山荘周辺の植物調査について

SSHの指定を受ける以前の生物研究部の部員は1年2人、2年0人、3年4人と少人数だったが、指定を受けて、あしび山荘の植物調査を生徒に呼びかけたところ1年5人、2年5人が新たに入部した。

全員が植物に関する知識はゼロに近い状態であったが、最初の観察調査のとき、講師から植物の名前や植物に関する特徴の説明を聞き、植物に対する興味・関心や調査に対する意欲が大いに高まったことが生徒の感想文から読み取れる。

2回目の観察調査からは生徒の自主的で意欲的な行動が目立ち始めた。生徒たちは、講師に教わった植物名を記録し、その植物を採取して学校に持ち帰り、デジタルカメラによる記録と植物標本を作り始めた。また、生徒たちは植物の名前だけでは物足らなくなり、観察した植物のすべてについて3種類の植物図鑑を参考にして、植物の科と属、学名および和名を調べ、その植物の特徴を整理してノートパソコンで記録し始めた。

それらの作業を通して、木本と草本、植物の葉については、互生と対生、単葉と複葉、全縁と鋸歯等植物の知識が飛躍的に増加していった。また、特徴を整理していると花の咲く時期もわかるので、これらの花の咲く時期の調査を今から楽しみにするよ

うになった。

12月に冬芽の観察をしたが、葉ではなかなか識別しにくい植物でも冬芽では簡単に識別できることを知り、ヒメコウゾとヤマグワ、アサガラとオオバアサガラ、エゴノキ等、今まで気にも止めなかった冬芽にも興味を持つようになった。個体数の多いフサザクラの冬芽は特徴的で、少し食べた生徒もいたが、その生徒は「これでフサザクラの冬芽は忘れない」といていた。寒い時期ではあるが冬芽の観察も植物を全体的にとらえるためには効果があった。

・ラットの解剖について

参加者全員が解剖は初めてだった。最初は恐る恐るという感じだったが、はさみを一度入れ、腹を開いてからはラットの血や臭いも気にすることなく、内部全体の観察を終えれば肺、心臓、肝臓、消化器官、脾臓、腎臓等次々と切り離しては観察をしていた。本やテレビ等では何度も見ているが自分の手で取り出して観察するのは初めてで、肝臓や心臓の色の美しさに驚く生徒、心臓が小さいことに驚く生徒、参加者の多くは脳や眼の水晶体まで取り出して観察していた。実物に触れることがいかに生徒の興味・関心喚起し、意欲的にするかがよくわかる。

課題と今後の予定

都会育ちの生徒たちがこの植物調査に興味を持つか心配であったが杞憂であった。植物はもちろん、その他の生物（キノコ、ヘビ、昆虫、クモ等々）も含めて自然の営みを全体的に理解できるような体験になってほしいと考えている。

あしび山荘周辺の植物調査の2年目は、ポスターセッション、プレゼンテーションの機会を作り、それらを刺激として、写真技術の向上や植物標本の作成技能の向上を図り、生徒の意欲のさらなる喚起に努めたい。

春は山菜の季節でもあり、食べられるものは何でも食べさせようと考えている。本物を見て、触れて、匂いをかぎ、食べてと五感に訴える体験によって生徒がどのように変わっていくか見てみたい。これらの活動を通じて植物の名前や特徴を生徒達にしっかりと定着させてゆきたい。

「部活動の活性化」全体としての成果と評価

各部の部員数の変化は次の通りである。

	物理研究部	化学研究部	生物研究部	合計
平成15年度	0	7	5	12
平成16年度	7	8	15	30

休部状態にあった物理研究部が活動を再開したことは大きな成果であった。化学研究部は昨年度までも地道に活動を継続していたが、今年度は前述したように積極的に活動しており、今年度の成果を踏まえての勧誘活動に期待が持てる。生物研究部は、計画的に実施している植物調査の活動が他の生徒にも知れるところとなり、徐々に部員数が増加し昨年度の3倍にもなっており、大きな成果をあげた。

各部の総括からわかるように、各部とも生徒が能動的・自主的に活動する態度を身に付けてきている。「情報」や「数理学」の授業の効果もあって、コンピュータを使ってデータを処理する技能も身に付けてきており今後の活動に期待が持てる。「部活動の活性化」全体としての課題と今後の予定

継続して成果をあげるためには部員の確保は重要である。新1年生に対するオリエンテーションでは今年度の活動報告と成果を説明し部員増に努めたい。

来年度は新たにロボット研究部を創設しロボットの研究を始める。マスコミなどで取り上げられることが多いテーマなので、生徒は大いに興味・関心を持っているであろう。ロボットを操作する知識や技能だけでなく、科学全体の研究に取り組む意欲につなげていくきっかけにしたい。

(イ) 地域の科学教育活動のセンター的役割

中学生を対象とした化学実験講習会

< 仮説 >

中学校と連携し、実験や実習を実施する中で、高校生が中学生を指導す

ることによって、次のような効果が期待できる。

- ・ 中学生を指導するために必要となる知識や技能を習得する。
- ・ 中学生を指導するためのリーダーシップや指導力が生徒に育まれる。
- ・ 協調性やコミュニケーション能力が身につく。
- ・ 実験の実施や運営、準備のための企画力を生徒が身につけることができる。

< 目標 >

1. 凝固点降下と銀鏡反応の理論を学習させ、実験の技能を習得させる
2. 化学研究部で十分に話し合わせ、実験準備をしっかりとさせることにより、中学生にももの作りの体験と喜びを味わってもらう
3. この事業を通して化学研究部の活性化を図る

< 研究内容・方法・検証 >

第1回 SS 化学実験講座 「凝固点降下」

日 時 5月29日(土) 13:00~15:30 参加者 11名(校内生徒)

6月19日(土) 10:00~12:30 参加者 14名(阿倍野区中学生)

内 容 1. 防虫剤の不思議

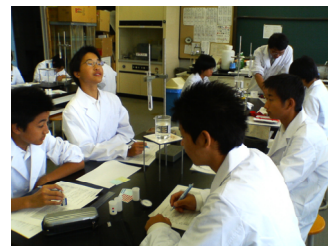
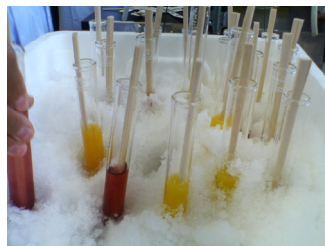
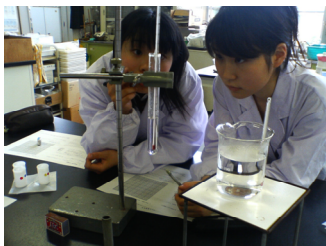
樟脳, p-ジクロロベンゼン, ナフタレンをそれぞれ混合させ変化を観察した。

2. 寒剤でシャーベットを作ろう

氷と食塩で寒剤を作り、ジュースを冷やしてシャーベットを作った。氷と塩化カルシウムで何まで温度が下がるかを調べた。

3. 凝固点降下の測定

濃度の違うナフタレンのベンゼン溶液の凝固点を測定して、濃度との関係を考察した。





第2回 SS化学実験講座 「鏡作り」

日 時 11月17日(土) 13:00～16:00 参加者 10名(校内生徒)
12月11日(土) 9:30～12:30 参加者 17名(大阪府内中学生)

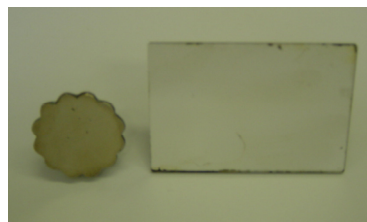
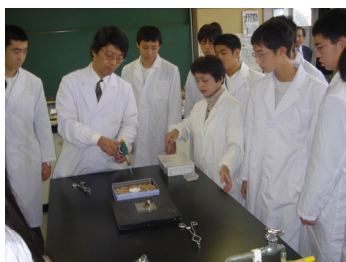
内 容

1. 青銅鏡作り

スズを加熱して融解させ、そこに銅を溶かし込み青銅とし、それを型に流し込んだ後、グラインダーで磨き、青銅鏡を作った。

2. 銀鏡反応による鏡の製作

ガラス板に銀鏡反応を利用し、銀を析出させ、現代の鏡を作った。
いずれも1人ずつ作った鏡を持ち帰らせた。



(参加中学生の感想)

- ・思ったよりもよく映るかわいい鏡が作れてうれしかったです。スズが銅を飲み込むようにして溶けるのがおもしろかったです。熱したスズと銅が桃色や緑色に輝いているのがとても美しかったです。

- ・鏡を作るのがこんなに大変だとは思わなかった。そのぶん、完成したときの喜びは大きいなと思いました。割合の違う鏡を見ると確かに色が違い、スズが多いものは傷つき易いようでした。鏡を作ってみると鏡が祭祀に使われるのもなんとなく納得できるような気がしました。
- ・前から鏡はどうやって作るのか疑問だったので、実際に作ってみて疑問が解けたし、楽しかった。

(中学生へのアンケート結果)

- ・参加理由：理科が好き(9/17) 実験が好き(9/17) 高校見学(14/17)
- ・参加満足度：参加してよかった(17/17)

成果と評価

生徒は事前に何度も実験を繰り返し、失敗例や成功例から指導の手順・方法等について部長を中心に話し合い、知識や技能を深めていた。部員同士で作ったシャーベットや鏡を持ち寄り、出来栄を競い合っている様子が観察され、このような身近な物を自分たちで作ることができる楽しさや喜びを味わっていた。

鏡をつくる実験においては、中学校は「ものをつくる」体験がほとんど無く、「ものをつくる」ことに非常に興味を持ったことが感想文からわかる。現代の鏡のしくみについても初めて理解したようで、この実験を通して中学生も身のまわりの物質に興味を持つようになったことが感想文から読み取れる。

部員に、中学生を指導してみてもの感想を聞いたところ「大変だったけど楽しかった」「勧誘のときに体験談を話した」「アンケートで全員が参加してよかったと答えている。来年もやりたい」という意見が多く、来年度に向けての部の活性化につながったと考えられる。

課題と今後の予定

今後は、さらに知識と技能を深め意欲を持たせるために、準備、演示実験、生徒実験の指導などを任せてもよいであろう。その際には、化学教員により十分な事前指導を行い、安全対策を徹底する。

本年度は中学生だけを対象としたが、来年度は、小学生も含め、身のまわりの物質に関する実験を選んで実施し、理科に対する興味・関心をさらに引き起こしたい。

(3) 3年理数科の科目「理数セミナー」(課題研究)の充実

1. 「理数セミナー」の概要

理数科3年生の前期に実施している理科の課題研究で2時間連続の授業である。

テーマは原則的に教員が設定し、生徒にどのテーマで研究をするか希望調査を実施する。希望により10人前後の班を作り、班ごとに課題研究をおこなう。

研究結果は班ごとに報告書を作成し9月に理数科内で発表会をおこない、その後の文化展示発表会で本校生徒と保護者や一般の人たち向けに発表会を実施している。

2. 「理数セミナー」の現状と課題

実験設備・器具の限界や指導教員の高校での学習範囲を超えない発想の限界等によ

り研究テーマが固定化し、毎年、同じようなテーマで実施しているため、発展性を欠いている。生徒も前年の発表の報告書を見ているため新鮮味を失っている。

3. SSHにおける「理数セミナー」

< 仮説 >

SSHの運営指導委員等の大学関係者による指導を受け、実験設備・器具を整え、新しい、また、より高度なテーマによる実験を実施することにより、発展的・継続的な研究活動になることが期待できる。また、大学と高校の科学教育の連続性にも寄与できると考える。

生徒にとっては、より先進的なテーマで研究できることで、興味・関心に広がりがあり、意欲を旺盛にするものと考えられる。また、高度で精密な実験では測定やデータ処理の困難性も増し、問題解決能力や判断力を養うことが期待される。

< 研究内容 >

- 物理 (3班)
 - 磁気浮上型リニアモーターカーの製作(14人)
 - 物理基礎実験(9人)
 - ・箔検電器による静電誘導の検証
 - ・電池の起電力と内部抵抗の測定
 - ・ホイットストーンブリッジによる未知抵抗の測定
 - ・直視分光計の製作とスペクトルの観察
 - 微分積分による物理の研究(6人)
 - ・空気抵抗のある場合の物体の落下運動
 - ・浮力
 - ・原子の崩壊
 - ・ガウスの定理
 - ・質量のあるばね
 - 等
- 化学 (3班)
 - 凝固点降下の実験(7人)
 - 分析化学実験(10人)
 - ・吸収光度法：1,10-フェナントリン錯体の吸収スペクトル
 - ・ビタミンCの分析
 - ・キレート滴定による水の硬度測定
 - ・食品に含まれる糖度の測定
 - 有機化学(10人)
 - ・ポリアニリンの合成
 - ・6-6ナイロンの合成
 - ・スチレンとメタクリル酸メチルの合成
 - ・銅アンモニアレーヨンの合成
- 生物 (1班)
 - キイロショウジョウバエの交雑実験(13人)
 - ヒドラの観察
 - プラナリアの再生実験
 - 校内各所での落下細菌の数の調査

充実した内容

物理では、生徒実験用の機器の購入により「物理基礎実験コース」を設けることができた。

化学では、ベックマン温度計による精密な温度測定、イーザーセンスによる詳細なデータ取得、分光光度計を使用しての吸光光度法による実験など、今までではできなかった実験をすることができた。

生物では「落下細菌」についての研究を始めておこなった。

生徒の感想文から

- ・苦労が大きかった分、初めて動いたときの感動は計り知れませんでした。今回、模型を作るだけでも大変だったのに、本物のリニアモーターカーはどれほど大変かがわかりました。来年のリニア班は直線だけでなくカーブも作ってほしい。

(リニア)

- ・このレポートは物理をこよなく愛し、高校物理の修了の時点で更なる飛躍を遂げることを望む諸君のために書いたものである。物理における微分法の利用は、現在では高校の課程外だが、物理を考えるにあたって非常に有効なものである。内容的に難しいこともあるが、丸暗記しようとせず、なぜそうなるのかを時間をかけて考察することに意味があるのである。(微分積分による物理)

- ・慣れないうちは失敗の連続でした。直接測定とは関係のない器具の問題に時間をとられることも少なくありませんでした。準備や測定のやり直しなどに時間を取られて何も収穫のない日もありました。実際どんな実験でも求める結果を得るには、その実験の難しい理論を学ぶぐらいに実験の準備にエネルギーを使うかもしれません。そのことを体験できたのはとてもよかったですと思います。(凝固点降下)

- ・測定結果の中には理論とかなりずれているものが少なくなく、そのデータは失敗なのか？ そうでないのか？ の判断が大変でした。一度必要ないと思ったデータでも、後から見るととても有用であったりしたので、測定値の正誤の判断は非常に難しいものでした。凝固点降下の測定は最初から最後まで本当に大変なものでした。レポートを書き上げることができて本当によかったです。(凝固点降下)

- ・今まであまり例のなかった微生物に関して研究を進められた。理数セミナーに新しい分野ができるなら、とてもうれしく思う。今回できなかったアロマなどについての実験も、次のSSHの人がやってくれたらうれしく思う。しかし、今回、このような挑戦的でリスクの高い分野を研究できた背景には、ほかの生物のメンバーがヒドラやプラナリアなどについてしっかり研究してくれたということがあり、そのおかげで失敗する可能性の高い研究ができたことを忘れてはならないと思う。生物のメンバー全員でやってきた理数セミナーはとてもおもしろかった。

(落下細菌)

- ・次々と出てくる発想を実験で確かめられなかったことは大いに残念である。しかし今回の実験により明らかになったことも多くあり、また多くの文献から様々な知識が得られたことは我々にとっても大きな収穫となった。(落下細菌)

< 成果と評価 >

生徒の感想文にあるように、落下細菌などの新しいテーマに取り組んだ班は意欲を持って研究し、大きなやり甲斐を感じていることがわかる。また、次の年度に研究を引き継いでもらいたいという内容の感想もあり、継続性・発展性が見受けられる。

精密な実験を繰り返した凝固点降下の班では正確な実験の難しさやデータの取捨、処理の方法等で苦労したことが見られ、これらをやり遂げレポートにまとめ

ることによって分析力や判断力等の研究に必要な能力が訓練されたことがうかがえる。

分光光度計やベックマン温度計の使用については、大阪大学理学部の山本先生に直接指導を受けたものであり、微分積分による物理などは大学での学習内容の先取りである。大学と高校の学習の連続性に寄与できたと考える。

< 課題と今後の予定 >

生徒は一歩進んだ内容で研究することに誇りや充実感を持つようになり、やり遂げたときの感動も大きいことがわかった。来年度も大学と連携を密にし生徒に合った研究テーマを設定して充実した研究活動になるよう指導していきたい。

(4) 物理教室の環境整備

< 仮説 >

科学や科学技術に貢献した人物や著書などを通して、その努力の跡や成果を見ることは、若者に科学に対する興味や関心を抱かせる。その人物の肖像を見、業績を知ることによって親しみを感じ、尊敬や憧れの念を抱くことは、若者に勇気と希望を与え、ひいては学習の動機付けとなり、学習意欲を旺盛にし、「科学立国」「技術立国」日本を支える人材の育成に貢献すると考える。

< 研究内容・方法 >

科学史上重要な物理学者の業績を物理研究部の生徒に調べさせ、インターネットから顔写真を印刷させた。顔写真と業績を額に入れ、物理教室前に掲示した。

物理学者の顔写真と業績の紹介の展示

ガリレオ、ケプラー、ニュートン、アンペール、ジュール、ファラデー、キルヒホッフ、レントゲン、ラザフォード、アインシュタイン、湯川秀樹
ニュートンの著書「プリンキピア」の表紙の写真

物理の授業で学習する内容に関する実験器具や装置を展示ケースに入れて、説明文を付けて物理教室前に展示した。

実験装置、器具の展示

ニュートンリング、マジックミラー、スターリングエンジン、磁界説明器、抵抗箱、誘導コイル、クルックス管(3本)、ラジオメーター、分光器、青色発光ダイオード、直視分光器、超高入力抵抗電圧計、絶縁抵抗計、エジソン式蓄音機、
「プリンキピア」の訳本

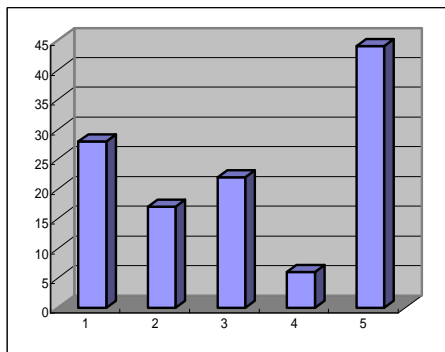




< 成果と評価 >

展示物を見た2年生理数科80名に対するアンケート調査によると、「展示物を見てどう思うか」という問いに対し、「特に何も感じない」が44%、「物理はおもしろそうだと感じ、興味を持った」「物理学者に親しみを感じた」「アカデミックな雰囲気になりよいと思う」「物理実験や科学史に興味を持った」のいずれかと答えた合計が56%であった。

80名のうち文科系進学希望者が14名、理数系進学希望者のうち、来年度の理科の選択科目が化学・生物で物理を選択しない者が23名で、合計で37名(46%)である。すでにこの時期では進路の方向がほぼ決まっている状況で、「特に何も感じない」が44%であるが、物理という科目の性格上理解できる。しかし50%以上生徒が関心を示していることから、効果があったと考える。



1. 物理はおもしろそうだ、興味を持った
 2. 物理実験や科学史に興味を持った
 3. アカデミックな雰囲気になりよいと思う
 4. 物理学者に親しみを感じた
 5. 特に何も感じない
- | | |
|---------------|-----|
| 1～4のいずれかと答えた者 | 56% |
| 5と答えたもの | 44% |

< 課題と来年度の予定 >

来年度は物理講義室内の壁に日本の科学者を中心に顔写真と業績についての展示をおこなう予定である。

上記の<効果と評価>にもあるように、まだ進路の方向性が定まっていない1年生に見学させることが効果的だと考える。新1年生のオリエンテーションで見学コースに入れて説明をおこなうことを予定している。

見学している生徒の様子を見てみると、マジックミラーのように、一見不思議な現象に感じられる展示物に人気がある。物理の入口として効果的な展示物を考えて展示物の内容を検討したい。

来年度は化学教室の環境整備を重点的におこなう予定である。

(5) 大学・企業との連携

< 仮説 >

大学や企業との連携は、高等学校までの教育ではけっして経験できないような科学の最先端の話題について生徒たちは研究者等から直接講義等の形で話を聞くことができ、また実際の研究をしている現場の研究室等にも生徒たちは訪問することができる。

これらの経験によって生徒たちは、本来持っている理系方面の知的好奇心を触発されると考えている。

また、生徒たちに芽生えた理系方面の知的好奇心を育むためには繰り返し知的刺激を与えることが必要であると考えている。すなわち、1年から3年までの成長段階に合わせた知的刺激を適時与えていき、生徒の中に理系方面の知的好奇心の成長を促していくべきであると考えている。

(ア) 1年生：大学見学会

実際に大学の研究室等を訪問することによって、そこで行われている研究を目の当たりにし、研究内容の説明等を聞くことによって生徒たちは理系方面に対する知的好奇心を触発され、理系方面に対する興味・関心を揺さぶられると考えている。

(イ) 2年生：集中セミナー

大学等の研究者による集中講義と大学・企業の研究室を集中訪問するという密度の濃い刺激によって、1年生の大学見学会等によって芽生えた理系方面に対する興味・関心を一層大きく成長させると考えている。

(ウ) 3年生：理数セミナー

1・2年生では、理系方面の知的好奇心を大学・企業訪問や研究者等の講義等による外からの知的刺激であったが、3年生では自ら活動することによる内からの刺激を意図している。

理数セミナーによって生徒たちは、自らの力で理系方面の興味・関心を自身の内面に醸成していくと考えている。

(エ) 材料科学ゼミナール

大学・企業との連携の企画と企画の間隔は、1年と2年では約1年、2年と3年では約半年の間があり、生徒に芽生えた理系方面の興味・関心をこの期間にも持続できるようにするために、さらに学校全体に理系方面の興味・関心の雰囲気醸し出せることを意図して、時期としては秋に理系方面の講演会を企画する必要があると考えている。

< 実施内容 >

(ア) 1年生：大学見学会

実施日：平成16年8月20日(金)

午前：理学部講演会

()大学院生命機能研究科・理学研究科 教授 小倉明彦 氏

「記憶を生み出す脳の仕組み」

()大学院理学研究科宇宙地球科学専攻 教授 常深博 氏

「X線で探る宇宙の様相：私たちのルーツは星のかけら」

午後：理学部施設見学会

小グループに分かれて物理系・化学系・生物系の研究室を見学する。

(イ) 2年生：集中セミナー

集中講義

7月26日(月)：国立循環器病センター名誉総長 川島康生氏

「心臓移植」

7月27日(火)：大阪大学 生物系、金澤浩教授

「生物と情報」「生物とエネルギー」

7月28日(水)：大阪大学 化学系、篠原厚教授

「世の中で最も重い元素の化学」

7月29日(木)：大阪大学 数学、大鹿健一教授

「トポロジーの考え方」

京都合宿

1) 8月2日(月)～4日(水)実施

宿泊所：京都関西セミナーハウス

2) 科学施設見学会

積水化学京都研究所

京都大学(吉田キャンパス)施設見学と研究内容説明

工学部建築学科 加藤直樹 教授

情報学研究科 高橋豊 教授

総合人間学部環境学研究科 田村類 教授

放射線生物研究センター長 小松賢志 教授

立花章 助教授

京都大学(桂キャンパス)施設見学

工学部工業化学科

(ウ) 3年生：理数セミナー

理科の課題研究のうち、化学系の研究課題をテーマにしたグループに対して
大阪大学の助教授山本仁先生と院生2名が実験指導を実施する。

(エ) 材料科学ゼミナール

(宇宙関係) 11月25日(木)実施

講師：東大阪宇宙開発協同組合 専務理事 棚橋秀行 氏

演題：「中小企業による人工衛星の開発」

(金属材料) 11月26日(金)実施

講師：住友金属工業(株)鋼板・建材カンパニー

薄板生産技術部薄板管理室 担当課長 切畑敦詞 氏

演題：「鉄鋼業の現況と将来」

(化学材料) 12月9日(木)実施

講師：松本油脂製薬(株)第二事業部第二研究部 主事 高橋伸之 氏

演題：「水溶性高分子の基礎と応用」

< 生徒に対するアンケート結果 >

大学と企業との連携企画の中心企画が2年生の「集中セミナー」企画である。この企画について、参加した生徒に対してアンケート調査を実施し、下記の表のような結果を得た。尚、表の 、 、 、 は各質問事項に対する生徒の次のような意識をそれぞれ意味している。

強くそう思う そう思う 普通 あまりそう思わない そう思わない

2年生：「集中セミナー」について

() 集中講義について、良かったですか。

						Total
a. 「心臓移植」	11	21	27	7	5	71
b. 「生物と情報、生物とエネルギー」	4	16	33	14	4	71
c. 「世界の中で最も重い元素の化学」	4	14	31	17	4	70
d. 「トポロジーの考え方」	4	7	37	16	7	71

+ (肯定的な考えの生徒)の Total に対する割合は、それぞれ次のようになっている。

- a. 「心臓移植」 : 45.1
- b. 「生物と情報、生物とエネルギー」 : 28.2
- c. 「世界の中で最も重い元素の化学」 : 25.7
- d. 「トポロジーの考え方」 : 15.5

+ (否定的な考えの生徒)の Total に対する割合は、それぞれ次のようになっている。

- a. 「心臓移植」 : 16.9
- b. 「生物と情報、生物とエネルギー」 : 25.4
- c. 「世界の中で最も重い元素の化学」 : 30.0
- d. 「トポロジーの考え方」 : 32.4

() 京都合宿(参加した人のみ)について、良かったですか

						Total
a. 京都大学の見学	10	13	22	2	3	50
b. 積水化学工業の見学	5	9	28	4	1	47
c. 整数論の講義	8	12	19	7	3	49

+ (肯定的な考えの生徒)の Total に対する割合は、それぞれ次のようになっている。

- a. 京都大学の見学 : 46.0
- b. 積水化学工業の見学 : 29.8
- c. 整数論の講義 : 40.8

+ (否定的な考えの生徒)の Total に対する割合は、それぞれ次のようになっている。

- a. 京都大学の見学 : 10.0

b. 積水化学工業の見学 : 10.6

c. 整数論の講義 : 10.4

() 集中セミナー、京都合宿を通じて、

						Total
a. 参加して良かったですか。	15	32	18	2	4	71
b. 理科や数学に対する学習意欲に良い影響がありましたか。	7	15	30	14	5	71
c. 自分の進路を考える上で参考になりましたか。	9	22	24	11	5	71

+ (肯定的な考えの生徒)の Total に対する割合は、それぞれ次のようになっている。

a. 参加して良かったですか。 : 66.2

b. 理科や数学に対する学習意欲に
良い影響がありましたか。 : 31.0

c. 自分の進路を考える上で
参考になりましたか。 : 43.7

+ (否定的な考えの生徒)の Total に対する割合は、それぞれ次のようになっている。

a. 参加して良かったですか。 : 8.5

b. 理科や数学に対する学習意欲に良い影響がありましたか。 : 26.8

c. 自分の進路を考える上で参考になりましたか。 : 22.5

材料科学ゼミナールについて

						Total
a. 良かったですか。	8	18	33	8	6	73
b. 理科や数学に対する学習意欲にいい影響がありましたか。	3	9	32	19	9	72
c. 自分の進路を考える上で参考になりましたか。	3	13	28	17	12	73

+ (肯定的な考えの生徒)の Total に対する割合は、それぞれ次のようになっている。

a. 良かったですか。 : 35.6

b. 理科や数学に対する学習意欲にいい影響がありましたか。 : 16.7

c. 自分の進路を考える上で参考になりましたか。 : 21.9

+ (否定的な考えの生徒)の Total に対する割合は、それぞれ次のようになっている。

a. 良かったですか。 : 19.2

b. 理科や数学に対する学習意欲にいい影響がありましたか。 : 38.9

c. 自分の進路を考える上で参考になりましたか。 : 39.7

(京都合宿 感想文)

< 全体 >

・企業や大学で普段見られないような色々な設備を見て楽しかった。また宿舎での勉強もすごく集中でき効率よく進められたと思う。宿舎全体の環境も良く過ごしやすかった。来て良かった。とにかく全体にとてもためになる合宿だった。

・この3日間の京都合宿を経験して感じたことは、1日目は企業の見学や京大の見学で、今まで全然知らなかった分野について少し知ることができ、これから先の将来のことを考える上で色々役に立つと思った。2日目以降は一日中勉強で、分からないところは質問しやすくいい機会になった。今回の京都合宿に参加して本当に良かったと思う。

・いつもと違う環境の中で違う気分で勉強できて良かった。第1日目の積水化学の見学では普段見られない様々な製品の機器を魅せて頂き、本当に勉強になった。将来どの分野の仕事をするか分からないが、その分野に進むにせよ貴重な体験だったと思う。

< 積水化学 >

・まず初めに思ったのは、どこの企業にも天王寺高校の卒業した方がいるのだなあということでした。改めて天高のすごさが分かりました。見学ではプラスチックで作られた様々な製品や防音材やリサイクル材を見せてもらい、特にプラスチックで作られた医療器具や車のボディガラスやポリバケツやCDなど、様々な種類がありとても楽しく、そして驚きました。また 型のパイプの発想はとても素晴らしいと思ったし、とても柔らかい発想だなあと思いました。そして一番強く感じたのは案内して下さった方々がとても楽しそうに自分の仕事を説明して下さる時に感じる仕事への熱意でした。僕も将来そんな風に仕事に就ければいいなと思いました。そのためにも自分の目標をしっかりと決めて、一秒一秒を大切にしていきたいです。

・積水化学の見学はすごく勉強になったし、楽しかった。プラスチックは色々な場面で使われているなと改めて思った。発想力豊かな人材が求められているとおっしゃっていたが、私にはそんな力があるのかなと考えた。積水化学の仕事場はすごくきれいで、興味深いものがいっぱいあった。どれも生活に密着していて、世の中に役立つものばかりで、そんな仕事に携わることができれば幸せだろうなと思った。

< 京都大学 放射線生物研究所 >

・放射線は知らず知らずの間に誰もが浴びているのだと思うと、少し怖かった。しかし放射線をあてることによって癌細胞を発見にしたり、治療したりできるなんてすごいと思った。放射線に少し興味が出てきた。研究設備がすごく整っているのでもいいなと感じ、京大には入れたいと思った。

・ ^{137}Cs が133g入っている機械を見た。ほとんど漏れないはずだが、数 $\mu\text{シーベルト}$ 単位で測ると周囲より高濃度の線が出ていた。放射能を少量長期間にわたって浴びた時の生物への影響を調べる機械を作動させる時に、その部屋のドアが鉄の厚板で光で注意を促すのは、それほど放射線が恐ろしい証拠なのだろうと思った。二価染色体の時に遺伝子

の組み換えが起こるのを知ったが、放射線で遺伝子が欠落してしまった時も、相同染色体のコピーをすると聞いて、生物は偉大だと感じた。また、論文の品質と多さが研究者の生き残るための武器だと聞いてショックを受けた。

< 京都大学 工学部 >

・建築学科は短い時間だったけれど、目的ややっている事が目で分かるので、やりがいがありそうだった。建築の中でもデザインが主だったり、環境が主だったりあっても、基礎はどこも学ぶようで、それくらいいろんな知識と技術が必要だと感じた。

< 京都大学 総合人間学部 >

大学で研究している所を見ることができた。薬品がいっぱいで、ものすごく高価な機械類がたくさんあって、そんなすごいものを使って研究できるのがすごくうらやましく思った。企業でも言っていたが、やっぱり自分のしたことを世の中に残していけるっていうことは、すごいことだと思った。

< 成果と評価 >

2年生の企画「集中セミナー」は、大学等の研究者による集中講義と大学・企業の研究室を集中的に訪問するという密度の濃い企画となっている。この企画に参加した生徒の8.5%が参加に否定的な考えを示しているだけで、肯定的な考えの生徒は66.2%にも達している。さらに、前述してある「京都合宿の感想文」の<全体>の項に「企業や大学で普段見られないような色々な設備を見られて楽しかった。」「今まで全然知らなかった分野について少し知ることができ、これから先の将来のことを考える上で色々役に立つと思った。」「第1日目の積水化学の見学では普段見られない様々な製品の機器を魅せて頂き、本当に勉強になった。将来どの分野の仕事をするか分からないが、その分野に進むにせよ貴重な体験だったと思う。」とある。このように生徒の内に興味・関心を喚起し、知的好奇心を触発するという点で企画としては成功と考えている。

企画の内容として、集中講義では「心臓移植」に45.1%の生徒、京都合宿では「京都大学の見学」に46%の生徒が興味を持っており、このことは興味を引く分野が医療系である生徒が多く、大学の研究室に興味を持つ生徒が多くいることが浮き彫りにされたと考えられる。さらに、前述してある「京都合宿の感想文」の<積水化学>の項に「積水化学の見学はすごく勉強になったし、楽しかった。」「積水化学の仕事場はすごくきれいで、興味深いものがいっぱいあった。」とある。これらの事実は、高校までの生徒にとって抽象度の高い知的刺激よりも、より具体性のある知的刺激を積み上げていくことが、理系方面の興味・関心等を高校生に育成するには有効であることを示唆していると考えられる。

< 課題と来年度の予定 >

今後の課題としては、高校生にも具体性のある知的刺激になる内容を大学・企業の連携の中で数多く見出していくことであり、それぞれの内容が生徒にどのような刺激を与えたかを探る分析方法も工夫する必要があると考える。

(6)「総合的な学習の時間」の「課題研究」の指導

< 仮説 >

本校の「総合的な学習の時間」のねらいは次のようになっている。

- 1 年前期 心づくりと学習面を含む方法論の学習
- 1 年後期 自分探しの本格化、職業人生の自覚化
- 2 年前期 人生観の現実化、課題探求
- 2 年後期 課題探求・表現力の育成・評価
- 3 年 自分の進路に関する学習

自分の興味や関心の方向を次第に自覚し、将来に対する展望を持ち始める 2 年生の後期に、自らテーマを決め自由に研究を進めることは、今後の人生における探求活動の始まりとしての意義がある。さらに発表会を実施することにより、コミュニケーション能力、表現能力等の育成にもつながる。

2 年生全体に実施している「総合的な学習の時間」に入り込み、SSH の事業として扱うことによって、理数科のみならず普通科にもその効果が普及すると考える。

< 研究の経緯と内容 >

8 月 23 日 (月) 課題研究テーマ締め切り

9 月 ~ 1 月 各自での研究活動

9 月から研究を開始することができるように、夏期休業中に研究テーマを決定させる。それ以降は各自で研究を進めていく。

12 月 9 日 (木) ・ 16 日 (木) 中間チェック

上記 2 日に関しては、「総合的な学習の時間」に、図書館・情報教室を開放して研究活動の日とした。その他、1 月の「情報」の時間の内、4 時間はパワーポイントを使用しての発表のための準備に充てた。

1 月 27 日 (木) レポート締め切り

締め切り後、クラスの総合学習委員により、クラス代表の研究を選考した。

2 月 4 日 (金) 発表会

2 年生全員が参加して課題研究発表会を実施した。

指導内容

- ・理科に関係する研究については、その内容や実験についての相談にのる。
- ・データ処理方法やレポートの書き方を指導する

関係した研究

- ・「形状の違いによる空気抵抗の違い」(物理研究部普通科の生徒)
部活動の活性化の章を参照
- ・「紙飛行機を造ろう」(理数科の生徒)
資料編にレポートを掲載

上記二つの研究はクラス代表の研究になり発表会で発表をおこなった

<参考>

夏期休業前に生徒に配付した課題研究についてのプリント

<方法>

- ・できるだけ自分の進路に関係のある内容を題材にし、興味や関心のある分野でテーマを設定する。
- ・参考図書を購入したり、図書館やインターネットで検索するなどし、できるだけ自分の力でやり遂げること。
- ・何人かでグループを組んで研究する場合は、その必然性を明記するとともに、人数に見合っただけのレポートを作成すること。
- ・実験や観察が必要な場合は、実験データや観察記録をしっかりと取ること。また、デジカメ等で撮影するなど、レポート作成に必要な準備をしておくこと。
- ・実験や観察をする場合は関係の教科の先生に前もって相談に行き指導を受けなさい。
- ・資料館、博物館、美術館等の施設を利用した場合はその施設の資料を添付すること。

<レポート>

- ・できるだけワープロで作成すること。(手書きでも良い)
- ・ワープロの場合は、サイズはA 4、45字・40行程度で4枚程度。グループ研究の場合は人数×3枚程度。(勿論もっと多くても良い)
- ・手書きの場合はA 4のレポート用紙4枚程度。(勿論もっと多くても良い)
- ・書き方について。
 1. 研究の概要
 2. 研究内容
 3. まとめ
 4. 感想
 5. 参考文献等

<発表>

- ・優秀作品については表彰すると共に学年での発表会で発表してもらいます。

各クラス代表の研究のパワーポイント画面と採点表

[発表作品]

1	2	3	4
5	6	7	8

組	発表者	発表内容	研究内容6	発表態度4	合計10
1	笠原章弘 古田和也	形状の違いによる 空気抵抗の違い			
2	牧美由紀	運動神経 - 身体作りと パフォーマンスの向上 -			
3	山田紗織 野村知代	What's the Beatles ?			
4	来間雄介	紙飛行機を造ろう			
5	山田敬太 柳 良治	最も脳を揺らすパンチ			
6	富永貴則	Gummet al			
7	安 未奈	ダイエットと摂食障害			
8	佐々木優香	人格形成			

* 「研究内容」 - 詳しく調べられているか・独創性はあるか・しっかり考察されているか

* 「発表態度」 - ・声の大きさが適切か・わかりやすく説明できているか 等

1 位になった研究「紙飛行機を造ろう」は<資料編>に掲載してあります。

< 成果と評価 >

理科・数学に関する研究は2件であったが、内容としては、「部活動の活性化」・「資料編」の章にあるように、いずれも力作で課題研究として評価できる。発表態度も堂々としており、

発表会では「紙飛行機を造ろう」は1位、「形状の違いによる空気抵抗の違い」は3位になっておりコミュニケーション能力、表現能力等の育成にもつながっている。

「総合的な学習の時間」における課題研究は学校として初めての試みであり、生徒だけでなく指導する教員も試行錯誤の連続であった。今年度の生徒の研究内容は、来年度の課題研究の見本として生徒に提示する予定で、理数科のみならず普通科の生徒の貴重な参考となる。初年度としての役割は果たせたと考える。

< 課題と来年度の予定 >

今年度は関わった件数が少なかった。それは生徒から相談のあったものについてのみ関わったからである。来年度は理数系の研究を予定している生徒全体に関わっていく取り組みを考えていきたい。

4章 実施の効果とその評価

1. 本校の研究開発の内容

本校は今年度SSHの取り組みとして次のような内容で実施した。

- (1) 2年理数科の教科「情報」に代わり「数理科学」を設定した。情報教育の基礎と応用、コンピュータを利用した数学的手法や思考力の育成、コミュニケーション・プレゼンテーション能力の育成、及びシラバス・テキストの作成をした。
プログラミングやアプリケーションなどの技術やそれを活用する能力を育成するためのシラバス及びテキストの作成をおこなった。
- (2) 生徒の自主的な課題研究を支援するとともに、地域の科学教育活動のセンター的役割を目指した。
理系部活動の活性化による生徒の自主活動の支援をした
SSH化学講座を開催し中学生に対し化学実験を実施した
- (3) 3年理数科の科目「理数セミナー」（課題研究）を充実させた。
大阪大学の先生による実験指導を受ける等、新しいテーマも含め、課題研究に取り組んだ。
- (4) 世界の物理学者の研究を身近に意識させるため、物理学者の顔写真と業績、実験器具・装置や歴史的名著等の展示をおこなった。
物理研究部の生徒の活動として実施した
- (5) 大学や民間研究機関と連携を密にし、先端科学に触れさせ科学技術の重要性・楽しさを実感させる取り組みをおこなった。
1年生においては大阪大学見学会、2年生においては京都合宿、多数の講演会や見学会を実施し、生徒の興味・関心や学習意欲を喚起する取り組みを実施した。
- (6) 2年後期の「総合的な学習の時間」の「課題研究」を充実させる取り組みを2年学年団と連携しておこなった。
2年生後期の総合的な学習の時間で全員に「課題研究」を課している。数学、理科に関するテーマの研究の指導をおこなうことにより、SSHの効果を普通科にも普及する取り組みとした。

2. 本校のSSHが目指す生徒像

以上のような取り組みを通して以下のような生徒像を目指した。

理科や数学に興味・関心を持ち、学習や研究に意欲的な姿勢・態度を示す。

情報機器を扱う技能・知識を習得し、課題研究等においても、情報処理能力を発揮できる。

リーダーシップ・コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力を持っている。

協調性・自主性をもって行動でき、創造性・独創性によるテーマ設定ができ、それを探求する能力を持っている。

3. 効果と評価

事業の効果を測定するため、アンケート調査を実施した

(1) 生徒に対するアンケート結果 >

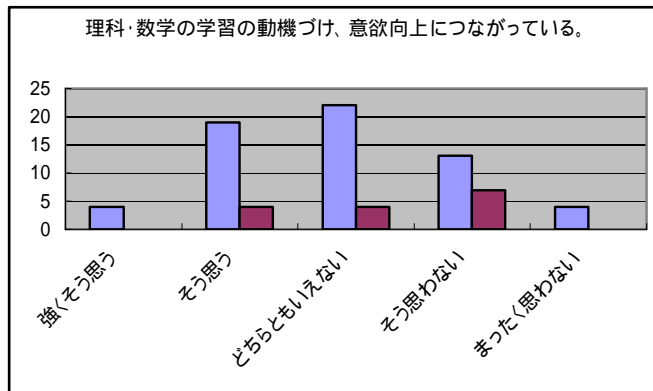
2年生理数科(回答数77)に対しておこなったアンケート結果

SSHの行事に参加しての感想

1. 強くそう思う 2. そう思う
3. どちらともいえない 4. そう思わない 5. まったく思わない

* グラフの 左は理系進学希望者(62名) 右は文系進学希望者(15名)

理科・数学の学習の動機づけ、意欲向上につながっている。

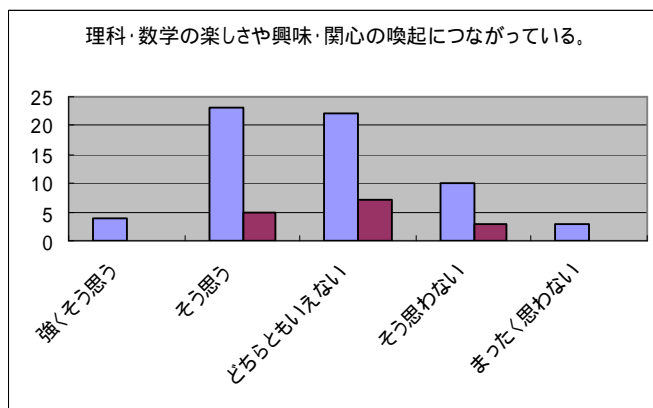


理系進学希望者 肯定的(1+2)の合計が23名<37%>

否定的(4+5)の合計が17名<27%>

* 文系進学希望者は否定的な傾向である

理科・数学の楽しさや興味・関心の喚起につながっている。

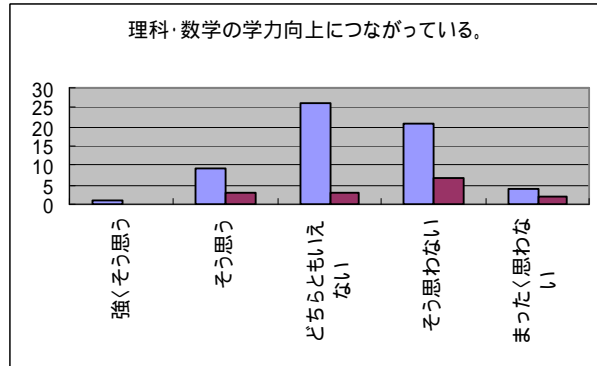


理系進学希望者 肯定的(1+2)の合計が27名<44%>

否定的(4+5)の合計が13名<21%>

* 文系進学希望者は理系より否定的傾向である

理科・数学の学力向上につながっている。

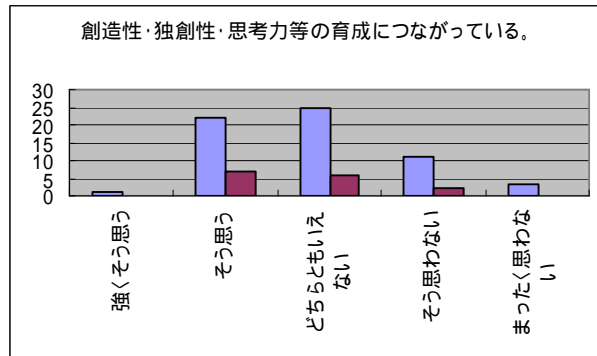


理系進学希望者 肯定的 (1 + 2) の合計が 10 名 < 16 % >

否定的 (4 + 5) の合計が 25 名 < 40 % >

* 文系進学希望者はもっと否定的傾向である

創造性・独創性・思考力等の育成につながっている。

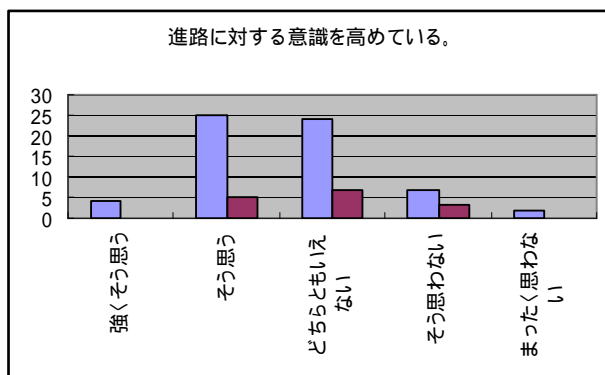


理系進学希望者 肯定的 (1 + 2) の合計が 23 名 < 37 % >

否定的 (4 + 5) の合計が 14 名 < 23 % >

* 文系進学希望者は理系より肯定的傾向である

進路に対する意識を高めている。

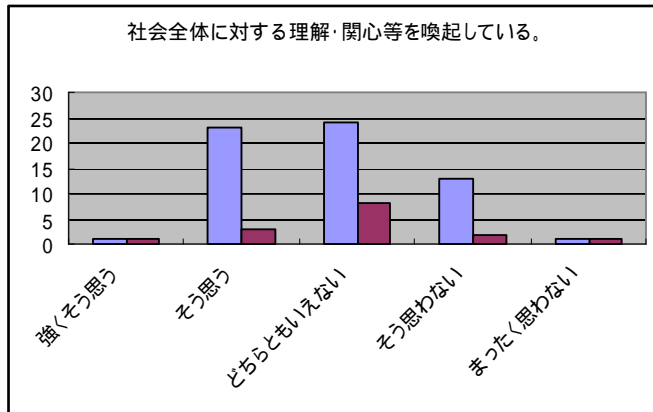


理系進学希望者 肯定的 (1 + 2) の合計が 29 名 < 47 % >

否定的 (4 + 5) の合計が 9 名 < 15 % >

* 文系進学希望者は理系傾向より否定的である

社会全体に対する理解・関心等を喚起している。



理系進学希望者 肯定的 (1 + 2) の合計が 24 名 < 39 % >

否定的 (4 + 5) の合計が 14 名 < 23 % >

* 文系進学希望者は理系傾向よりやや否定的である

肯定的 % (1+2) 否定的 % (4+5)

(1)	<u>3</u> / 7	2 / 7	(3)の項目「学力向上につながっている」以外は、肯定的な意見の方が多い。また(5)の項目「進路に対する意識を高めている」では肯定的傾向が顕著である。全体的にはSSHの企画が効果的に作用していることがわかる。
(2)	<u>4</u> / 4	2 / 1	
(3)	1 / 6	<u>4</u> / 0	
(4)	<u>3</u> / 7	2 / 3	
(5)	<u>4</u> / 7	1 / 5	
(6)	<u>3</u> / 9	2 / 3	

肯定的な傾向の強い順は

進路に対する意識を高めている (47 %)

理科・数学の楽しさや興味・関心の喚起につながっている (44 %)

社会全体に対する理解・関心等を喚起している (39 %)

理科・数学の学習の動機づけ、意欲向上につながっている (37 %)

創造性・独創性・思考力等の育成につながっている (37 %)

理科・数学の学力向上につながっている (16 %)

生徒の意見

- ・話し初めから難しすぎると、全部聞いても、難しかったという感想しか残らないのでわかりやすいところから話を発展させていってほしい。
- ・おもしろいものもあったが無駄だと思うものもあった
- ・面白いものも面白くないものもありました。SSHでも難しすぎることは面白くない
- ・興味あるものとなないものとの差が激しかった
- ・強制参加のときはだるかったが、出会いを無理にでも提供するというのもうなずける

(2) 生徒の変容について

「本校のSSHが目指す生徒像」に照らしての効果と評価

「理科や数学に興味・関心を持ち、学習や研究に意欲的な姿勢・態度を示す」

生徒アンケートによると「理科・数学の楽しさや興味・関心の喚起につながっている」という項目に対して、否定的に答えた生徒が21%であるのに対し肯定的に答えた生徒が44%に達している。具体的には、物理学者の業績を調べた生徒の感想文からは興味・関心の対象に広がりが増えてきたことがうかがえる。生物部で植物調査をした生徒の感想文には「楽しい」「楽しみ」等の言葉がいくつか見られるように、植物の知識が増えてくる喜びを感じ、活動が次第に意欲的になってきていることがわかる。興味・関心が生徒を積極的にし、部活動に参加することなどにより、生徒を意欲的にすることがわかる。

京都合宿に参加して積水化学を見学した生徒が「興味深いものがいっぱいあった」と述べているように、企業見学は生徒の興味・関心を喚起する行事であると言える。

講演については、生徒アンケートの「生徒の意見」にあるように、生徒の反応は極端で様々である。講演の内容が難解であったり、生徒の興味・関心の方向と違う場合は、効果的でないことがわかる。一方では、「出会いを無理にでも提供するというのもうなずける」とあるように、講演の生徒の興味・関心に与える影響に対する評価については一概に言うことはできず、今後の課題である。

「情報機器を扱う技能・知識を習得し、課題研究等においても、情報処理能力を發揮できる」

第3章「数理科学」の報告にあるように、「数理科学」は教科「情報」の範囲を超えており、生徒はかなりの情報処理能力を身につけている。実際に、ロケットの研究をした生徒は高度の計算に、また、生物部の生徒は植物の資料の整理に、化学部の水質検査ではデータ処理にはExcelを使用しているなど、情報機器を扱う技能・知識は習得しつつあると言える。

「リーダーシップ・コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力を持っている」

化学部では「SS化学実験講座」において、部長はその準備から当日の中学生に対する指導まで、部員同士でよく話し合い、部員をよくまとめ、やり遂げた。

3年生の「理数セミナー」では、理数科内での発表、文化展示発表会での発表を経験し、プレゼンテーション能力も養われた。特に文化展示発表会ではSSH運営指導委員の前で発表をおこない「よくできていた」と評価された。

2年生の「総合的な学習の時間」における課題研究では、クラスの代表8人が、パワーポイントによる資料の作成・発表をおこなうなど、生徒の発表の場を広げ、プレゼンテーション能力の開発に努めた。見学の教員からは高い評価を得た。

「協調性・自主性をもって行動でき、創造性・独創性によるテーマ設定ができ、それを探求する能力を持っている」

部活動の報告からわかるように協調性・自主性をもって行動できるようになってき

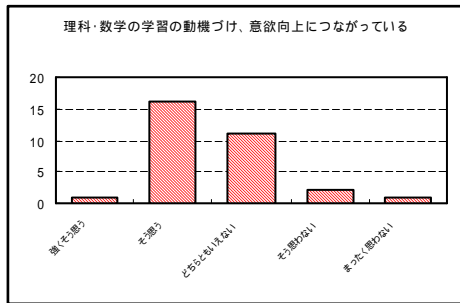
た。しかし、現時点では、自分たちで問題を発見し独創的な発想でテーマを設定し、創造的に探求していく段階には至っていない。だが、「理数セミナーの充実」の報告の中の、落下細菌を研究した生徒の感想文に「次々と出てくる発想を実験で確かめられなかったことは大いに残念である」と書いているように萌芽は見られる。創造性や独創性は、研究を進めていくなかで培われていく。運営指導委員からは「理数セミナーが3時間（現在は2時間）あれば、やれることは飛躍的に多くなる」との指摘もある。

1年生から計画的・継続的に指導していくことが重要であると考える。

(3) 保護者に対するアンケート結果

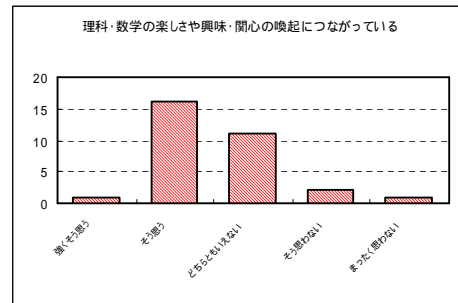
1. 強く思う 2. そう思う
3. どちらともいえない 4. そう思わない 5. まったく思わない

S S H関連の行事は理科・数学の学習の
動機づけ、意欲向上につながっている



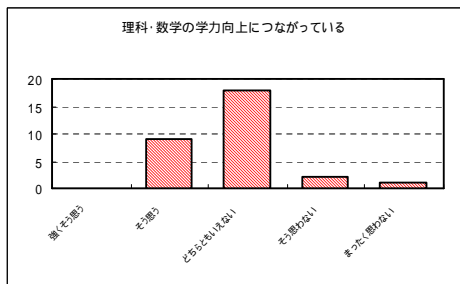
肯定的(1+2)の合計 < 55% >
否定的(4+5)の合計 < 10% >

S S H関連の行事は理科・数学の楽しさや
興味・関心の喚起につながっている



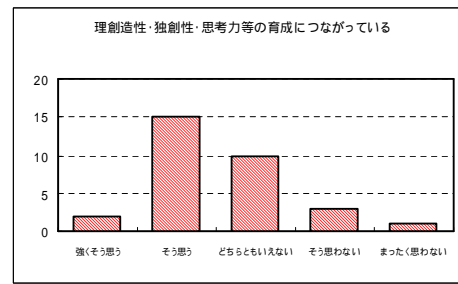
肯定的(1+2)の合計が < 55% >
否定的(4+5)の合計が < 10% >

S S H関連の行事は理科・数学の学力
向上につながっている。



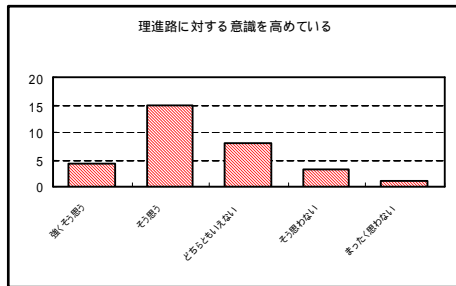
肯定的(1+2)の合計 < 30% >
否定的(4+5)の合計 < 10% >

S S H関連の行事は、創造性・独創性・
思考力等の育成につながっている



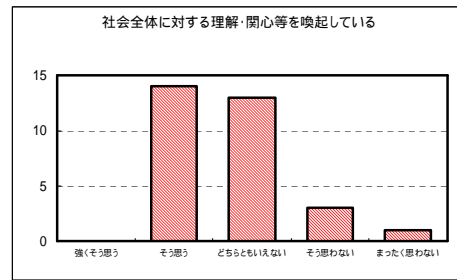
肯定的(1+2)の合計が < 55% >
否定的(4+5)の合計が < 13% >

SSH関連の行事は、進路に対する意識を高めている



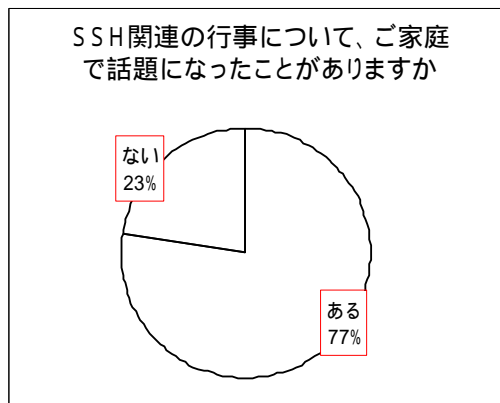
肯定的 (1 + 2) の合計 < 61% >
否定的 (4 + 5) の合計 < 13% >

SSH関連の行事は、創造性・独創性・思考力等の育成につながっている

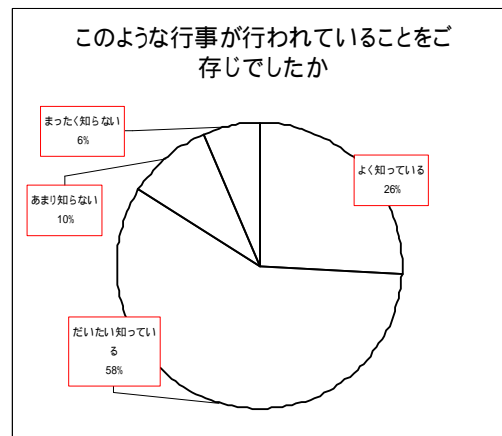


肯定的 (1 + 2) の合計が < 45% >
否定的 (4 + 5) の合計が < 13% >

SSH関連の行事について、ご家庭で話題になったことがありますか。



このような行事が行われていることをご存じでしたか



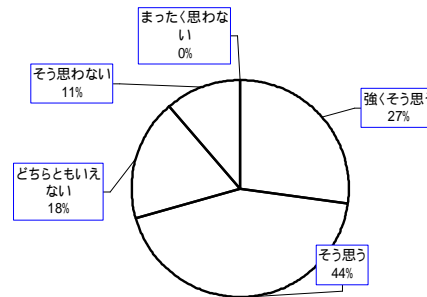
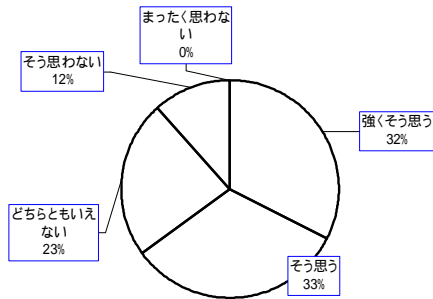
SSHの関連行事について保護者は子供と話す機会もあり、内容もよく理解していることがわかる。生徒のアンケート結果と比較すると、保護者の方が肯定的に捕らえている。傾向も生徒とほぼ同じで、「学力向上につながっている」の「強くそう思う」「そう思う」の合計はもっとも少なく、「進路に対する意識を高めている」の合計がもっとも多い。

(4) 教職員に対するアンケート結果(回答数43)

1. 強くそう思う 2. そう思う
3. どちらともいえない 4. そう思わない 5. まったく思わない

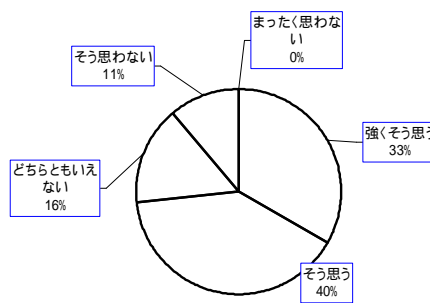
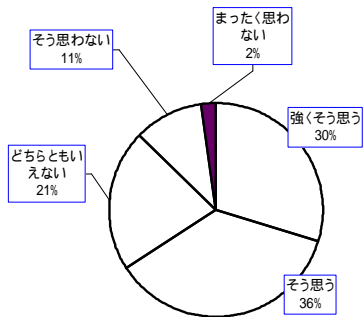
学校全体の活性化につながる

本校の理科・数学の教育の質の向上につながる



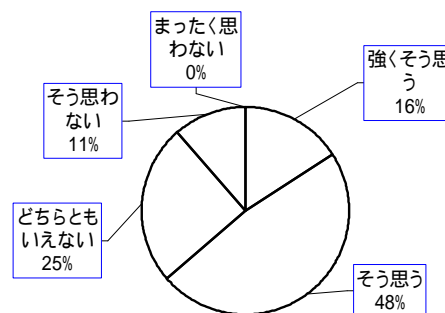
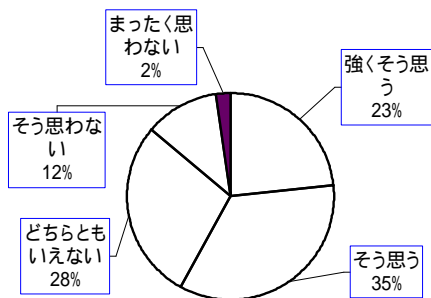
理科や数学の学習の動機づけや
意欲向上につながる

理科・数学の楽しさや興味・関心の喚起に
つながる

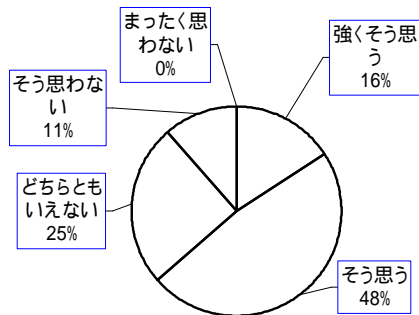


理科・数学の学力向上につながる

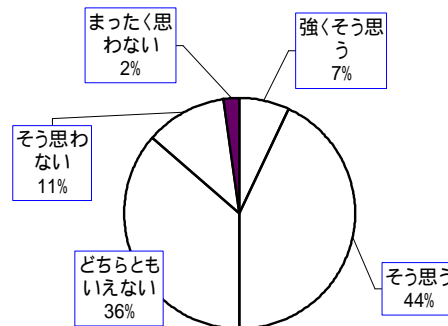
創造性・独創性・思考力等の育成につながる



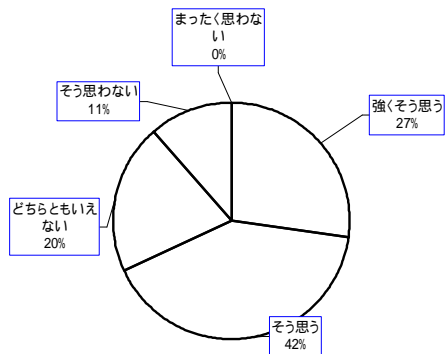
生徒の進路に対する意識を高める
る



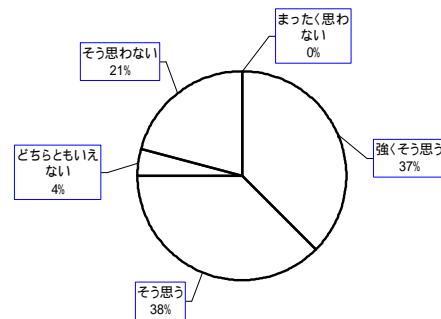
生徒の社会全体に対する理解・関心等を喚起する



大学や企業との連携は理科系教育に重要な役割を果たす



<理科・数学の教員へのアンケート>
授業（実験・実習等を含め）の
工夫・改善に取り組みたい



(5) 教職員の変容

アンケート全体からは、本校教職員はSSHの事業に対して非常に好意的で大きな期待をもって指導していることがわかる。特に、理科・数学の教員へのアンケート <授業（実験・実習等を含め）の工夫・改善に取り組みたい>の項目では「強く思う」「そう思う」の合計が75%に達しており、SSHが教職員の意識に大きな影響を与えたことがわかる。

5章 研究開発実施上の課題及び

今後の研究開発の方向

(1) 「数理科学」の研究について

1年間の授業の実践を通してシラバス・テキストはできあがったが、内容量が多すぎてこられない生徒がいた。来年度は内容を精選し新たなシラバス・テキスト作成をおこなう。

来年度は「数理科学」において、Mathematicaの活用を中心に、「数理科学」と

「数学」の授業の融合を図り、カリキュラム開発を目指す。3年「数理科学」(従来の「理数セミナー」の課題研究)においてロボットの研究班を新設するなど充実を図る。

(2) 「生徒の自主的な研究の開発の促進」について

今年度は昨年度に比べ部員数の合計は2倍になったが、活動の活発化の速度は遅いといわざるを得ない。部活動は後輩が入部してくると活発になる傾向があるので新入生の勧誘と教員による指導に力を入れていく。また、科学コンテストに応募させるなど目標を持たせて活動を継続させる計画を立てていく。また、「ロボット研究部」を設立し1・2年を中心にロボットの研究を始める予定である。

(3) 「科学研究のセンター的役割」について

今年度は中学生に対して「SS化学実験講座」を二回開催したが、来年度は物理関係の実験講座も開催し対象を小学生にまで広げていく。

(4) 「理数セミナーの充実」について

毎年同じ課題に取り組むことも多かったが、SSH指導委員、大阪府教育センター、大学等と十分協議し、新しいテーマも含めて研究を進めていく。また、ロボットの研究班を新設するなど内容の充実を図る。

(5) 「物理教室の環境整備」について

展示に興味を持って見る生徒も多く講評である。また、通常の授業での実験を充実させるなど科学を身近に感じられるように指導していく。来年度は化学教室の整備に取り組む。

(6) 「大学、民間研究機関との連携」について

今年度実施した内容については全て実施する。大学とは課題研究の内容についてさらに連携を深める。生徒の反応は講演の内容や企画の内容によってかなりの開きがある。生徒のニーズに合った、また時代のニーズに合った企画を計画する。

(7)「2年後期の総合的な学習の時間の「課題研究」の指導・援助」について

今年度から実施したが、優秀な研究も多く、来年度も継続する。「総合的な学習の時間」ということもあり、あくまで生徒の自主性に任せているが、インターネットで資料を取り、貼り付けてあるような課題研究もあり、十分指導の余地がある。ユニークな研究テーマも多く、指導すればかなり充実したものになる可能性を含んでいる。

資料編

運営指導委員会の記録

運営組織

< 運営指導委員 >

藤田 佳孝	大阪大学理学研究科 原子核実験施設 助教授
山本 仁	大阪大学大学院理学研究科 高分子科学専攻 助教授
松浦 成昭	大阪大学医学部保健学科 病態生体情報学講座 教授
高橋 豊	京都大学大学院情報学研究科 システム科学専攻 教授
島 善信	大阪府教育委員会教育振興室 副理事兼教務課長
津田 仁	大阪府教育委員会教育振興室 教務課 主席指導主事
岡部 久高	大阪府教育センター 教科教育部長
森本 進	大阪府教育センター教科教育部 理科第一室長
落合 清茂	大阪府教育センター教科教育部 理科第二室長
脇島 修	大阪府教育センター教科教育部 理科第一室 主任研究員
江坂 高志	大阪府教育センター教科教育部 理科第二室 主任研究員
大西 利男	大阪府教育センター教科教育部加計研究室 指導主事
並河 宏	大阪府教育委員会教育振興室 教務課 指導主事
山崎 彰	大阪府立天王寺高等学校 校長

< 事務局 >

並河 宏	大阪府教育委員会教育振興室 教務課 指導主事
岡崎 誠徳	大阪府立天王寺高等学校 教頭
土田 秀雄	大阪府立天王寺高等学校 教諭 数学
大西 義一	大阪府立天王寺高等学校 教諭 数学
藤田 俊明	大阪府立天王寺高等学校 教諭 物理 研究主任
岩井 晴彦	大阪府立天王寺高等学校 教諭 化学
中村 信比呂	大阪府立天王寺高等学校 教諭 生物

< 校内組織 > S S H 委員

山崎 彰	大阪府立天王寺高等学校	校長
岡崎 誠徳	大阪府立天王寺高等学校	教頭
酒井 徹	大阪府立天王寺高等学校	事務部長
藤田 俊明	大阪府立天王寺高等学校	教諭 物理 研究主任
石井 俊郎	大阪府立天王寺高等学校	教諭 物理
土田 秀雄	大阪府立天王寺高等学校	教諭 数学 理数科代表
吉見 信人	大阪府立天王寺高等学校	教諭 数学
大西 義一	大阪府立天王寺高等学校	教諭 数学・情報
堀部 正之	大阪府立天王寺高等学校	教諭 数学
岩井 晴彦	大阪府立天王寺高等学校	教諭 化学
中村 信比呂	大阪府立天王寺高等学校	教諭 生物
和田 真	大阪府立天王寺高等学校	教諭 国語
田口 陽太郎	大阪府立天王寺高等学校	教諭 社会
植田 友章	大阪府立天王寺高等学校	教諭 音楽
高丘 俊	大阪府立天王寺高等学校	教諭 英語
滝本 雅司	大阪府立天王寺高等学校	事務 (主担主事)

平成16年度 第1回スーパーサイエンスハイスクール
運営指導委員会

実施日時	平成16年7月20日	
実施場所	府立天王寺高等学校 会議室	
実施概要 効果等	<p>1 委員長挨拶 大阪府教育委員会教育振興室副理事兼教務課長 島 善信 2 学校長挨拶 府立天王寺高等学校長 山崎 彰 3 運営指導委員自己紹介 4 学識経験者代表挨拶 大阪大学医学部教授 松浦 成昭 5 運営指導委員会の趣旨説明 大阪府教育委員会教育振興室教務課 指導主事 並河 宏 6 事業概要の報告 研究主任 教諭 藤田 俊明 7 研究開発内容の説明 学校設定科目「数理科学」 理数セミナー（課題研究） 大学・企業との連携 「SSクラブ」の活動 8 質疑応答・指導助言 サイエンスの大きな視点に立って、最先端の科学の姿を見せること。 将来の進路選択につながっていくような教育活動で、高校生が実施するに ふさわしい内容で行うこと。 理科では実験を主体とした授業の展開を工夫せよ。</p>	
参加者	氏 名	所 属 等
	島 善信 高橋 豊 松浦 成昭 藤田 佳孝 山本 仁 津田 仁 森本 進 落合 清茂 脇島 修 江坂 高志 大西 利男 山崎 彰 並河 宏 岡崎 誠徳 土田 秀雄 大西 義一 藤田 俊明 岩井 晴彦 中村信比呂	大阪府教育委員会教育振興室 副理事兼教務課長 京都大学大学院情報学研究科 システム科学専攻 教授 大阪大学医学部保健学科 病態生体情報学講座 教授 大阪大学理学研究科 原子核実験施設 助教授 大阪大学大学院理学研究科 高分子化学専攻 助教授 大阪府教育委員会教育振興室 教務課 首席指導主事 大阪府教育センター理科第一室長 大阪府教育センター理科第二室長 大阪府教育センター理科第一室 主任研究員（物理リーダー） 大阪府教育センター理科第二室 主任研究員（生物リーダー） 大阪府教育センター教科教育部カリキュラム研究室 指導主事 大阪府立天王寺高等学校長 大阪府教育委員会教育振興室 教務課 指導主事 大阪府立天王寺高等学校 教頭 大阪府立天王寺高等学校 教諭 数学 大阪府立天王寺高等学校 教諭 数学 大阪府立天王寺高等学校 教諭 主任研究員 理科（物理） 大阪府立天王寺高等学校 教諭 理科（化学） 大阪府立天王寺高等学校 教諭 理科（生物）

平成16年度 第2回スーパーサイエンスハイスクール
運営指導委員会

実施日時	平成17年1月27日	
実施場所	府立天王寺高等学校 会議室	
実施概要 効果等	<p>1 委員長挨拶 大阪府教育委員会教育振興室副理事兼教務課長 島 善信 2 学校長挨拶 府立天王寺高等学校長 山崎 彰 3 学識経験者代表挨拶 大阪大学医学部教授 松浦 成昭 4 平成16年度 事業概要の報告 研究主任 教諭 藤田 俊明 5 平成16年度 研究開発内容の報告 学校設定科目 「数理科学」 教諭 大西 義一 理科室環境整備(物理) 教諭 藤田 俊明 大学・企業との連携 教諭 土田 秀雄 「SSH」の活用 教諭 中村信比呂 事業の公開と研究成果の普及 教諭 岩井 晴彦 事業経費報告 主事 滝本 雅司</p> <p>6 質疑応答 科学技術を研究する者としての社会性、倫理観についても考えさせること。</p> <p>7 平成17年度 研究開発の説明 ロボットのソフト開発において、「数理科学」と連携せよ。</p>	
参加者	氏 名	所 属 等
	島 善信 高橋 豊 松浦 成昭 藤田 佳孝 山本 仁 津田 仁 森本 進 落合 清茂 脇島 修 江坂 高志 大西 利男 山崎 彰 並河 宏 岡崎 誠徳 土田 秀雄 大西 義一 藤田 俊明 岩井 晴彦 中村信比呂	大阪府教育委員会教育振興室 副理事兼教務課長 京都大学大学院情報学研究科 システム科学専攻 教授 大阪大学医学部保健学科 病態生体情報学講座 教授 大阪大学理学研究科 原子核実験施設 助教授 大阪大学大学院理学研究科 高分子化学専攻 助教授 大阪府教育委員会教育振興室 教務課 首席指導主事 大阪教育センター理科第一室長 大阪教育センター理科第二室長 大阪教育センター理科第一室 主任研究員(物理リーダー) 大阪教育センター理科第二室 主任研究員(生物リーダー) 大阪教育センター教科教育部カリキュラム研究室 指導主事 大阪府立天王寺高等学校長 大阪府教育委員会教育振興室 教務課 指導主事 大阪府立天王寺高等学校教頭 大阪府立天王寺高等学校 教諭 数学 大阪府立天王寺高等学校 教諭 数学 大阪府立天王寺高等学校 教諭 主任研究員 理科(物理) 大阪府立天王寺高等学校 教諭 理科(化学) 大阪府立天王寺高等学校 教諭 理科(生物)

運営指導委員会からの提言

第1回運営指導委員会

1. 「数理科学」について

- ・ 理科や現実と結びついた形になればもっとよい
- ・ 現物を見せることによりシミュレーションと実際が結びつき感動が生まれる。
- ・ 実用と原理では原理に重きを置くことが大切だ。
- ・ 離散数学を扱うのはよいと思う。

2. 「理数セミナー」について

- ・ 2時間は短い。予習が足りていない。3時間あればやれることが断然増える。
- ・ 実験を授業に多く取り入れてほしい。
- ・ 化学実験で防護めがねをつけさせるのはよい。

3. その他

- ・ 感想だが、大学ではのびのびと育った公立の生徒の方がよく伸びる。
- ・ 「何でやる？」と思う気持ちが重要だ。
- ・ 知識がばらばらでつながっていない。教科の横のつながりを大切にしてほしい。
- ・ S Sクラブの指導の方針をはっきりさせたほうがよい。
- ・ 知識より知恵を大切にしてほしい。そこに感動が生まれる。

第2回運営指導委員会

- ・ 科学技術を研究する者としての社会性、倫理観、モラルについても考えさせてほしい。
- ・ それぞれの行事での成果の検証も大切だが、トータル的な検証をしてほしい。
- ・ 来年度実施する予定のロボットのソフト開発は「数理科学」の授業と連携させて研究開発をしたらどうだろうか。
- ・ 数理科学では理科との連携も考えてみてはどうか。