

「理数学生応援プロジェクト」受託事業
「インテンシブ理数教育
特別プログラム推進事業」
最終報告書

平成24年3月19日
鹿児島大学

本報告書は、文部科学省「理数学生応援プロジェクト」の受託業務として、国立大学法人 鹿児島大学が実施した「インテンシブ理数教育特別推進事業」の4年間の成果を取りまとめたものである。

はじめに

理学部長 宮嶋公夫
教育研究プロジェクト推進委員会 宮町宏樹

1. 事業の趣旨

鹿児島大学では文部科学省の事業である「理数学生応援プロジェクト」の委託を受け、平成20年度から平成23年度までの4年間にわたり、十分な学力と強い学習意欲を持つ優秀な学生に対して、通常の専門教育カリキュラムに加えてインテンシブ理数教育特別プログラムによる高度な教育を提供し、幅広い知識と研究意欲を持った人材の育成を図る取組を実施してきた。この取組により、以下の4つの目標を達成することを目指した。

- (1) 高度かつ幅広い知識と高い研究意欲を持った人材の育成
- (2) IT機器を利用するプレゼンテーション技能や表現力の向上
- (3) 英語力の向上
- (4) 専門知識、技能を生かした各種資格の取得

この度、事業の成果を広く普及するため、これまでの取組や成果等をまとめた報告書を取りまとめた。

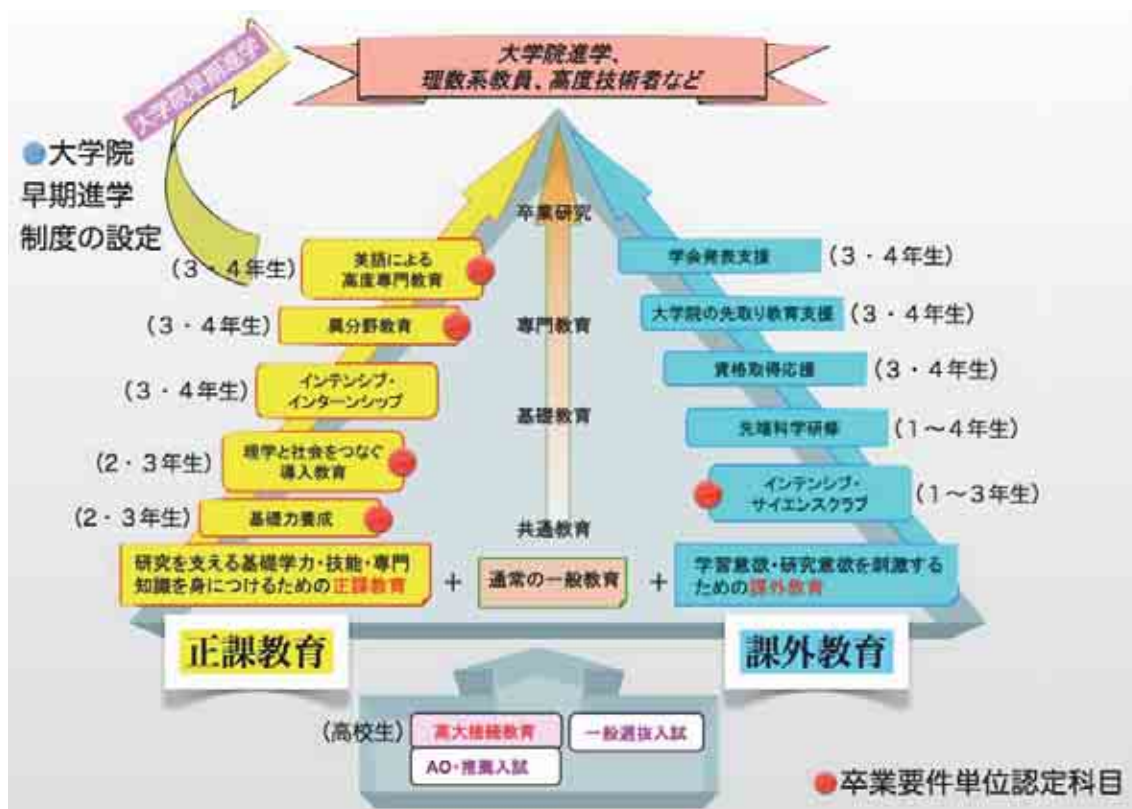
2. 事業の概要

理学部では、これまでの学科単位の個別の教育改善策と本事業による新たな教育プログラムを体系的に学部生に提供することにより、理数分野に対して強い学習意欲を持つ学生を見出し、その意欲・能力をさらに伸ばすことに重点をおいた学部教育を実践した。

そのため、鹿児島県教育委員会との連携の下、SSH実施校などの県下の高校との連絡会議を設置し、理数分野に強い学習意欲を持つ高校生の学力向上と進学のための入試のあり方の検討を行った。また、AO入試と推薦入学によって早期に入学が確定した高校生に対して、入学前の1～3月の期間に、高大接続教育を実施した。入学後は、「研究を支える基礎学力・技能・専門知識を身につけるための“正課教育”」と、「学習意欲・研究意欲を刺激するための“課外教育”」によって、高度かつ幅広い知識と高い研究意欲を持った学生の育成を目指した。正課教育は、基礎力養成プログラム、理学と社会をつなぐ導入教育プログラム、インテンシブ・インターンシップ・プログラム、異分野教育プログラム、英語による高度専門教育プログラムによって基礎的な学力と技能および高度で幅広い専門知識の修得を目指した。一方、課外教育は、課題研究をおこなうインテンシブ・サイエンスクラブ・プログラム、連携機関や大学院教育プログラムであるインターナショナル・トレーニング・プログラム（ITP）と連動した先端科学研修プログラム、大学院の先取り教育プログラム、理数系資格取得を目指す資格取得応援プログラムによって高校時代に芽生えた理数分野への興味を大きく伸ばし、研究意欲を高めることを図った。

上記で述べたように、高大接続教育、正課教育、課外教育は種々の教育プロ

グラムから構成され、多岐にわたっている。これは、本事業支援期間中に、数多くの教育プログラムを試行し、個々の教育プログラムの有効性を検証し、支援期間後の教育に生かすためである。



インテンシブの理数教育特別プログラムの概要模式図

第1章 「インテンシブ理数教育特別プログラム 推進事業」のこれまでの取組

1. 入試・選抜方法の開発実践

(1) 内容

①インテンシブ理数教育特別コースの選抜方法

優れた学生を確保するため、AO・推薦入試と一般選抜入試合格者から、十分な基礎学力と強い学習意欲をもつ学生を選抜した。特別教育の「強い学習意欲」という観点から、学生の自主応募者を対象として、面接などによる適性試験など、各学科の教育目的と特徴に応じた方法を採用した。特別コース定員は1学年あたり20～30名、1学科あたり5（～最大約10）名程度とした。

表1-1に特別教育コース全受講者数、表1-2に学科別特別教育コース全受講者数の推移を示す。

表1-1. 年度別特別教育コース全受講者数

理学部全体	受講学生数				
	1年生	2年生	3年生	4年生	合計
平成20年度	45				45
平成21年度	39	35 (26)			74 (26)
平成22年度	35	19 (16)	27 (23)		81 (39)
平成23年度	41	22 (19)	16 (16)	15 (15)	94 (50)

※括弧内の数値は、前年度から継続して受講している学生数（内数）。

※1学年の定員は185名

表1-2. 学科別入試形態別特別教育コース受講者数

数理 情報 科学	20年度			21年度			22年度			23年度		
	一般 選抜	AO	合計	一般 選抜	AO	合計	一般 選抜	AO	合計	一般 選抜	AO	合計
1年生	9	1	11	12	3	15	3	1	4	8	0	8
2年生				3 (1)	0 (0)	3 (1)	0	1 (1)	1 (1)	2 (2)	0	2 (2)
3年生							0	0	0	0	0	0
4年生										0	0	0

表1-2. 学科別入試形態別特別教育コース受講者数(続き)

物理 科学	20年度			21年度			22年度			23年度		
	一般 選抜	AO	合計	一般 選抜	AO	合計	一般 選抜	AO	合計	一般 選抜	AO	合計
1年生	11	1	12	11	3	14	9	4	13	15	5	20
2年生				6 (6)	1 (1)	7 (7)	6 (6)	2 (2)	8 (8)	5 (4)	1 (1)	6 (5)
3年生							5 (5)	0	5 (5)	5 (5)	2 (2)	7 (7)
4年生										2 (2)	0	2 (2)

生命 化学	20年度			21年度			22年度			23年度		
	一般 選抜	AO	合計	一般 選抜	AO	合計	一般 選抜	AO	合計	一般 選抜	AO	合計
1年生	10	1	11	4	1	5	10	0	10	3	2	5
2年生				7 (7)	1 (1)	8 (8)	4 (3)	1 (0)	5 (3)	8 (7)	0	8 (7)
3年生							12 (8)	0	12 (8)	4 (4)	0	4 (4)
4年生										4 (4)	0	4 (4)

地球 環境 科学	20年度			21年度			22年度			23年度		
	一般 選抜	AO	合計	一般 選抜	AO	合計	一般 選抜	AO	合計	一般 選抜	AO	合計
1年生	9	2	11	5	0	5	6	2	8	4	4	8
2年生				13 (8)	4 (2)	17 (10)	4 (4)	1 (0)	5 (4)	4 (7)	2 (2)	6 (6)
3年生							8 (8)	2 (2)	10 (10)	4 (4)	1 (1)	5 (5)
4年生										7 (7)	2 (2)	9 (9)

※ 括弧内の数値は、前年度から継続して受講している学生数(内数)

※ 各学科の定員は、以下の通り：数理情報40人、物理科学45人、生命化学50人、地球環境50人。

②AO・推薦入試合格者の学力の担保

学力試験を課さないAO・推薦入試合格者（定員38名）の基礎学力を担保し、合格から入学までの間に学習意欲を維持・向上させるため、鹿児島県教育委員会の支援の下、高校教員経験者による高大接続教育を実施した。教育科目は数学、物理、化学、生物とし、各教科の専用教材を作成した。鹿児島市近隣に在住している高校生には授業教育とし、1～3月の土曜日（合計7日間）に教科毎に14時間の授業を実施した（表1-3参照）。また、高校生に大学の教員の研究紹介として、合計5時間（5回×1時間）の科学講演会を実施した。鹿児島市以外の高校生には、通信教育を実施した。

表1-3. 高大接続教育実施日程例(H22年度の場合)

月 日	時限目	1	2	3	4	5	
		9:45-10:45	11:00-12:00	13:00-14:00	14:15-15:15	15:30-16:30	
12月27日	月	説明会					
		予定					
1月8日	土	103	生物	生物	化学	化学	
		104	物理	物理	数学	数学	
1月22日	土	103	生物	生物	化学	化学	生物講演 (富山先生)
		104	物理	物理	数学	数学	
1月29日	土	103	生物	生物	化学	化学	数学講演 (青木先生)
		104	物理	物理	数学	数学	
2月5日	土	103	生物	生物	化学	化学	
		104					
2月12日	土	103	生物	生物	化学	化学	地学講演 (仲谷先生)
		104	物理	物理	数学	数学	
2月19日	土	103	生物	生物	化学	化学	化学講演 (岡村先生)
		104	物理	物理	数学	数学	
2月26日	土	103	生物	生物	化学	化学	物理講演 (小山先生)
		104	物理	物理	数学	数学	
3月5日	土						
		211	物理	物理	数学	数学	

③インテンシブ理数教育特別コースの履修指導と一般コースからの転コース

各学期末に試験の成績と課外活動の実績を確認し、担任教員との個別面談による履修指導を行った。また、学期ごとに特別コースの追加募集を行い、一般コースから特別コースへの転コースの機会を提供した（表1-4参照）。

表1-4. 特別教育に転コースした学生数

	各学科の転コース学生数				
	数理情報	物 理	生命化学	地球環境	合 計
平成21年度	2	0	0	7	9
平成22年度	0	0	6	1	7
平成23年度	0	1	1	0	2

④強い学習意欲を持つ優れた学生を確保するための入試方法の改善

県下の高校の数学部会と理科部会を中心とする現職教員および高校教員経験者との会合を開き、高校生が理数系学問の楽しさにふれる機会の支援の実施と新たな支援の方策を検討することを目的として、21年度に高等学校の理科部会と鹿児島大学理学部の教員で構成される「理科教育研究会」を新規に発足させた。この研究会では、下記の事項について意見交換をおこなった：

- 高校理科教育において、実験を充実させるための試み
- 高校理科クラブへの支援について
- SSHや出前講義等における高大連携の現状と課題
- 平成24年度から始まる新教育課程に関して
- 鹿児島大学の入学試験について
- 大学が望む高校における学習レベルについて

入試方法については、入試実施委員会を中心に検討を行った。

(2) 成果

①インテンシブ理数教育特別コースの選抜方法

図1-1に、20年度～23年度の特別教育コースの学生数の推移を以下に示す。特別教育コースの受講生の募集を学生の自主的応募に任せていることを考慮すると、多くの学生に特別教育が受け入れられ、その結果、20年度から学年進行に伴って、順次高学年次へ受講学生が順調に定着したと評価できる。



図1-1 特別教育コースの受講生数の推移

一方、特に、1年次から2年次に進む際に、受講生が顕著に減少していることがわかる。これは、“学生の淘汰”を示す現象であると理解できる。すなわち、より意欲のある学生が継続的に受講していることを意味している。2年次から3年次では多くの受講生が継続している。4年次では受講生の減少が見られるが、これは特別教育の主要なプログラムが1年次～3年次向けに設定されているためであると推測できる。

図1-2は入試形態別特別教育受講生の分布を示している。一般選抜試験入学

者が多く、AO・推薦入試入学者は少ないことが分かる。特別教育の1年次の平均受講者数は、一般選抜合格者が32名、AO・推薦入試合格者8名である。ここで、1年生の全入学者定員（185名）に対する割合で考えると、一般選抜全入学者147名中32名は22%、AO・推薦全入学者38名中8名は21%となり、ほぼ同じ割合であることがわかる。



図1-2 入試形態別特別教育コースの受講生数の分布。
 上図：特別教育コースの受講生数、下図：特別教育コースの受講生割合

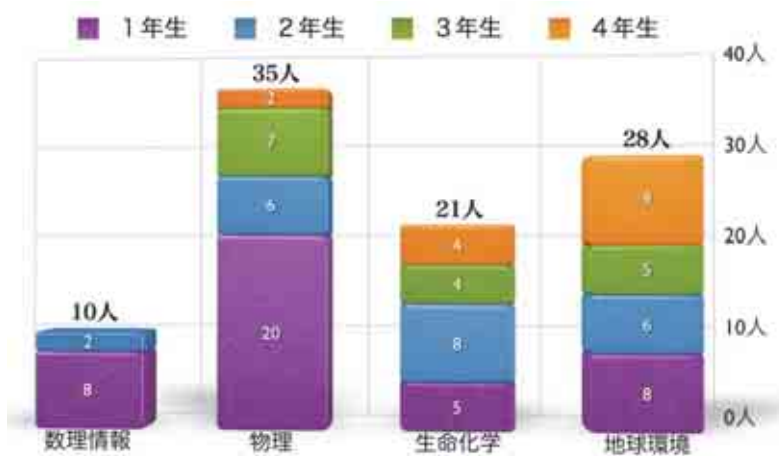


図1-3 特別教育コースの受講生数の推移

図1-3は、23年度の学科別の受講生の分布である。後述するが、課外教育のインテンシブ・サイエンスクラブ（課題研究）活動で実験・実習が主体の物理、生命化学、地球環境では、受講者が多いことが分かる。一方、セミナー形式のサイエンスクラブ活動を行っている数理情報では、受講生の減少が明らかである。

②AO・推薦入試合格者の学力の担保

AO・推薦入試合格者（定員38名）を対象とした高大接続教育は、「学ぶ」ことへのモチベーションを維持するとともに、学力の向上という点で効果ある取組であった。高校側からも非常に好評であり、特に、高大接続教育の講師を担当した高校教員経験者と大学教員が検討を重ねて開発した専用教材は現職の高校教員からの提供要望があった。また、高校で十分に学んでいない未習得分野を大学入学前に学ぶため、大学教育への導入教育という意味からも成果があった。

③インテンシブ理数教育特別コースの履修指導と一般コースからの転コース

中途から転コースして受講する学生がいたことは大きな成果である。転コースする主要な要因として、特別教育受講者から刺激を受けたことが挙げられる。つまり、特別教育受講者が非受講者に特別教育の実施内容を話すことにより、非受講者の勉学意欲を刺激していると評価できる。

④強い学習意欲を持つ優れた学生を確保するための入試方法の改善

「理科教育研究会」の設定により、高校教員と種々のテーマについて議論することができる場を組織的に確保できたことは重要な成果である。現在のところ、個々のテーマについて意見交換する範囲に限られているが、より充実したSSHの支援、高校の理科クラブ活動の中での大学訪問などの具体的な事例もあり、今後に期待できるであろう。

入試方法の改善は、本事業の短期間中に実施することは困難な問題であったが、推薦入試において、SSH実施校に限り、推薦枠を2名から4名に拡大した。これにより、SSH校からの推薦入試受験者が増えたことは成果であると判断できる。また、24年度入学生の一般選抜後期試験において、センター試験成績以外に、面接試問と2学科志望選択制を取り入れ、意欲のある学生の獲得を図った。

(3) 課題

①インテンシブ理数教育特別コースの選抜方法

多くの学生が自主的に特別教育を受講しているので、特段の課題はない。ただし、セミナー形式のサイエンスクラブ活動を行っている数理情報では、学生が継続して受講する教育環境（課題研究のテーマなど）を検討する必要がある。

②AO・推薦入試合格者の学力の担保

高大接続教育の授業教育と通信教育の受講生の割合の推移を図1-4に示す。本事業の開始時は、鹿児島市近郊の学生を対象とした授業教育受講者が全体の50%近くであったが、年々減少し、現在では、30%となっている。そのため、AO・推薦合格者の多くは通信教育が主体となっている。通信教育では、レポート提出率の悪い学生に対して、大学からの指導の他に、高校による指導もお願いしているが、十分な効果が上がらない場合もある。そのため、入学後の本格的な補習教育を検討する必要があると考えている。



図1-4 高大接続教育受講生の推移

③強い学習意欲を持つ優れた学生を確保するための入試方法の改善

「理科教育研究会」による今後の活動が推進し、より具体的な実施内容とすることが課題である。本事業期間中に実施した入試方法の改善は、今後の経過を見る必要がある。

2. 教育プログラムの開発・実践

(1) 内容

特別教育コースでは、各学科の既存の専門教育に加えて下記に示す正課および課外教育を実施した。

1) 研究を支える基礎学力・技能・専門知識を身につけるための正課教育

①基礎力養成プログラム (主要対象：1年次～3年次)

理数系学生に必須の三技能「英語」、「作文」、「IT」の能力向上を目指した。

(i)「英語教育」を推進するため、19年度に理学部定員ポストを利用し、外国人教員を採用し、科学分野の話題、プレゼンテーション、討論トレーニングを中心とした英語講義「Basic Scientific English A」、「Basic Scientific English B」を20年度から新規に開講した。

(ii) 「作文」能力向上のため、テクニカルライターの富永敦子氏（早稲田大学）を講師とした「日本語テクニカルライティング演習 1 & 2」を新規に開講した。この演習では、専用教材（冊子）と e-Learning システム「Moodle」を利用した作文指導を効率的に行う方法により、基礎的な作文技術から理科系のレポートなどの書き方のトレーニングを実施した。

(iii) 特別教育受講生専用の I T 機器を備えた講義室兼自習室を整備した。備えた I T 機器は、パソコン 13 台、サーバー 1 台、カラープリンター 1 台、インターネット環境、液晶プロジェクター 1 台である。また、特別教育受講生にはポッドキャストイングを利用し、英語会話教材をインストールした iPod を貸与し、自習意欲の向上を図った。

②理学と社会をつなぐ導入教育プログラム（主要対象：2 年次）

卒業生を中心に企業で活躍する技術者を講師とし、具体的な職業観の育成を図るとともに、大学と社会のつながりを実感させることを目的に、既設講義「科学技術と社会」を必修科目とした。講師は表 1-5 の通りである。

表 1-5 「科学技術と社会」の講師リスト

氏名	所属
伊地知 晋一	株式会社ゼロスタートコミュニケーションズ・専務取締役
向原 祥隆	株式会社南方新社・社長
柿野 賢一	有限会社健康栄養評価センター・代表取締役
宮村 憲一	株式会社トヨタ車体研究所・取締役社長
前田 浩志	ブルデンシャル生命保険株式会社鹿児島支社・課長
水野 隆夫	「泡瀬干潟大好きクラブ」代表

③インテンシブ・インターンシップ・プログラム（主要対象：2 年次～3 年次）

鹿児島県工業倶楽部と連携した先進的な地元企業の生産現場での研修に加え、総合研究博物館、鹿児島市立科学館での企画展示研修を目指した。指導教員による事前・事後指導を行ったうえで高度な生産および研究の現場にふれることで、通常の「インターンシップ制度」以上の教育効果を上げることが図った。

④異分野教育プログラム（主要対象：3 年次～4 年次）

既設講義「理学の在り方」を必修とし、理学部全体の研究活動を通して異分野の研究の意義を理解させ、多様な思考と研究方法があることを認識させることを目指した。数学、物理学、化学、地学、生物学のいずれかを専門とする理学部の教員 14 名がリレー方式で講演をおこなった。講演後の議論を活発化させるため、講演する教員のほかに 2 名の教員が司会と問題提起をする役割で参加し、学生の発言を促す体制を取った。

⑤英語による高度専門教育プログラム（主要対象：3年次～4年次）

平成20年度から、理学部外国人専任教員と外国人留学生TAによる英語講義「General Topics in Advanced Science 1」、「General Topics in Advanced Science 2」を開講し、より高度な科学分野の話題、プレゼンテーション、討論トレーニングを実施した。講義言語、使用教材はすべて英語とした。

2) 学習意欲・研究意欲を刺激するための課外教育

①インテンシブ・サイエンスクラブ・プログラム（主要対象：1年次～3年次）

高校の理科クラブを発展させ、特定の研究テーマを持つ少人数の学生グループと指導教員および大学院生TAの組み合わせによる課題研究教育を行った。数理系の数学・コンピュータ研究合宿、地学・生物系のフィールドワーク研究、物理・化学系の実験研究など各学科に適した方策とテーマ設定の下、将来の本格的な研究遂行に必要な発想力、思考力、検証力を低学年次から養うことを目指した。

そのため、図1-5に示されているように、1年次前期にサイエンスクラブ1、1年次後期にサイエンスクラブ2、2年次にサイエンスクラブ3、3年次にサイエンスクラブ4を設定した。サイエンスクラブ1&2では、幅広いテーマに対してグループ研究を行い、サイエンスクラブ3（2年次）、サイエンスクラブ4（3年次）では、ある程度狭い分野の課題研究を少人数のグループで行った。特に、学年を横断した特別教育受講生で研究グループを構成することにより、課題研究の継続性と受講生間の教育的効果（学生間の指導）を図った。また、各年度末に、各学科別に課題研究成果発表会を開催した。なお、本事業全体の中で、本プログラムが最も重要なプログラムであるという位置づけである。



図1-5 サイエンスクラブの構成

②先端科学研修プログラム（主要対象：全学年）

地方大学では先端科学に触れる機会が少ないため、先端科学研究にふれる機会を与えるプログラムを設定した。

- (i) 連携機関から招聘した内外の著名科学者による先端科学講演研修
- (ii) 種子島宇宙センターや東濃地震科学研究所など種々の先端科学施設研修
- (iii) 低学年次受講生による学会参加研修
- (iv) 理工学研究科で実施中の“若手研究者インターナショナル・トレーニング

グ・プログラム（ITP）」と連携した海外研修プログラム

③資格取得応援プログラム（主要対象：3年次・4年次）

正課で取得可能な教員免許と学芸員資格のほか、放射線取扱主任者、公害防止管理者など各学科の専門分野と関連した資格取得を希望する受講生に対して講義を実施することを目指した。

④大学院の先取り教育プログラム（主要対象：3年次・4年次）

大学院の講義やセミナーを受講させ、学生の興味、能力に応じて、大学院生をチューターやTAとして配し、専門知識等の不足を補うことを目指した。

（2）成果

1）研究を支える基礎学力・技能・専門知識を身につけるための正課教育

①基礎力養成プログラム（主要対象：1年次～3年次）

（i）英語教育：⑤「英語による高度専門教育プログラム」を参照。

（ii）作文能力：通常の授業の「有機化学実験」レポートの採点結果から特別教育受講生と一般学生間の平均点数を表1-6に示した。この表のみから、受講生の「作文」能力の向上を評価することは難しいが、FD調査により、受講生から本演習が高い評価を受けていることは、この講義の有効性を示唆している。

表1-6 「有機化学実験」レポート平均点数

	特別教育受講生	一般学生
22年度	91	87
23年度	90	86

（iii）特別教育受講生専用講義室兼自習室の整備

サイエンスクラブの講義やレポート作成のほか、講義の空き時間の自習室として、多くの受講生が使用した状況から、十分に活用されたと判断した。

②理学と社会をつなぐ導入教育プログラム（主要対象：2年次）

毎年30～40名が受講した（図1-6参照）。具体的な成果としての評価は困難であるが、低学年次に、科学と社会のつながりを認識する機会を提供することは、具体的な職業観を育成するためには重要であることは自明である。

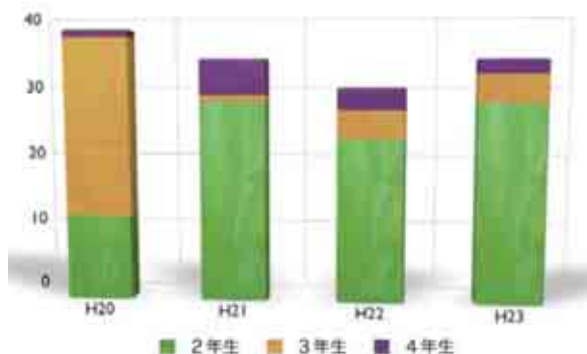


図1-6 講義「科学技術と社会」受講生の推移

③インテンシブ・インターンシップ・プログラム（主要対象：2年次～3年次）

21年度に総合研究博物館の特別展「小さなアリの大きな世界」の準備段階から、3名の学生が参加した。また、それによって、学生が、以後の学生の研究活動への弾みとなったと感想を述べたことは、有意義であったと評価できるであろう。また、指導教員による事前・事後指導を行った上での特別展のインターンシップは、通常のインターンシップ以上の教育効果があったと推察できる。当初、先進的な地元企業における研修も想定していたが、希望者がいなかったため実施できなかった。理学部で実施されている通常のインターンシップ参加者数は16名（20年度）、9名（21年度）と少ないのが現状である。これは、地域に適当な規模の民間企業が少なく、県の施設（県環境保健センター、鹿児島工業技術センター、鹿児島県立博物館等）に集中するためであると推測される。

④異分野教育プログラム（主要対象：3年次～4年次）

FD調査から、受講者全体の約80%の学生が問題意識を持って受講し、全体の約75%の学生が、この授業内容と意義を肯定的（強くそう思う、そう思う）に認めていることがわかった。多くの学生に異分野の研究に触れる機会を与えるという意味で、十分な成果を上げているとともに、重要な講義であると評価できるであろう。

⑤英語による高度専門教育プログラム（主要対象：3年次～4年次）

図1-7に英語教育の受講生の推移を示す。初年度は受講生が少なかったが、2年目以降は50名近い受講生となり継続し、学生間に定着したことが伺える。授業で実施されている科学分野の話題、プレゼンテーション、討論トレーニングのまとめとして、受講者全員に英語によるプレゼンテーションを課している。このため、英語の聴解度が向上し、動画やドキュメンタリーについての課題の正確率が以前に比べて高くなった。英語によるプレゼン、TOEIC Listening testの練習は好評だった。具体的な成果としては、3年生受講生が日本地球惑星連合2010年大会に参加し、学会英文予稿を投稿し、ポスター発表を行った。また、先端科学研修の海外研修で、現地の大学関係者と議論するようになった。

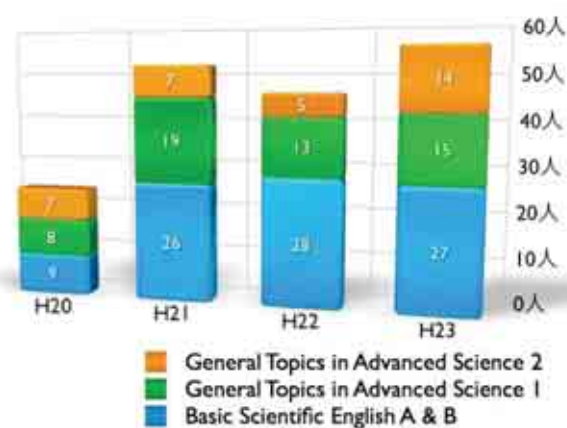


図1-7 英語教育受講生数の推移

次に、国際英語検定のG-T E L Pスコアによって英語教育の成果を検証した。なお、鹿児島大学では、1年生全学生がG-T E L Pを受検することになっている。特別教育受講生には、2年次、3年次にも継続的にG-T E L Pを受検するように指導している。図1-8に特別教育受講生のG-T E L Pスコアの推移を示した。特別受講生の1年次のスコアは一般学生と大差ないが、年次進行とともに上がっていくのが分かる。また、特別教育受講生の中で英語教育を受講した学生のスコアが比較的高いスコアを維持している傾向が見られる。英語に興味を持ち、継続的に学習を続けることの重要性を示唆している。

以上のことから、英語教育の成果は十分に上がっていると評価した。



図1-8 特別教育受講生のG-T E L P平均スコアの推移

2) 学習意欲・研究意欲を刺激するための課外教育

①インテンシブ・サイエンスクラブ・プログラム (主要対象：1年次～3年次)

本プログラムで実施したテーマ数を図1-9に示した。課題研究のテーマ数は年間のべ40テーマに達し、学生の種々の希望に沿って課題研究が設定されていることがわかる(添付資料1参照)。また、課題研究毎に指導教員とT Aが配置されていることから、理学部の多くの教員が課題研究に携わっていることになる。



図1-9 H23年度学科別課題研究テーマ数 (括弧内の数値は受講生数)

表 1-7 H23年度サイエンスインカレ・ポスター発表課題研究リスト

課題研究テーマ	発表学生
活動銀河核 1803+784 のジェットの色変化とスタンディングショックの発見	物理科学科 3 年生 1 名・2 年生 1 名
Mn5Ge3 の磁気特性の測定	物理科学科 2 年生 2 名
焼酎粕の再利用化-ミミズによる堆肥化と成分分析-	生命化学科 2 年生 1 名・1 年生 2 名
西太平洋のボナペ島に産する火成岩の岩石学的研究	地球環境科学科 3 年生 3 名

サイエンスクラブで課題研究を進めた 3 年生グループが日本地球惑星連合 2010 年大会に参加し、学会英文予稿を投稿し、ポスター発表を行った。また、平成 23 年度に開催される文科省主催の「サイエンス・インカレ」に表 1-7 に示した 4 課題研究がポスター発表する。

以上のように、サイエンスクラブで実施した課題研究が学会とサイエンス・インカレで発表されていることから、十分な成果が上がっていると判断できる。

②先端科学研修プログラム（主要対象：全学年）

(i) 先端科学講演研修

一般に、地方大学では、科学講演会の機会は限られるため、本研修では、1・2 年生を対象特別教育受講生および一般学生の 1・2 年生を対象に、通常の授業の終了後の 18 時から先端科学講演会（約 1 時間半）を開いた（図 1-10 および添付資料 2 参照）。種々の分野の講演にもかかわらず、非常に多くの学生が参加したことがわかる。これは、学生の科学への興味を十分に刺激した成果であると判断できるであろう。



図 1-10 先端科学講演会と聴講学生数

(ii) 先端科学施設研修

6 研修を実施し、のべ 200 名以上の学生が参加した（添付資料 3 参照）。この研修にも数多くの学生が参加し、科学と社会のつながりを認識するとともに、学生のモチベーションを向上させる点において、十分に成果があった。

(iii) 学会参加研修

4 年間で、のべ 18 学会に 3 年生 69 名が参加した（添付資料 4 参照）。学会

発表は1件のみであったが、学会を経験することにより、研究がどのように行われているのかを知ることができ、学生の研究意欲を十分に刺激したと評価できる。

(iv) 海外研修プログラム

平成21年度と平成23年度に、マレーシア・ボルネオ島で海外野外熱帯植物調査とサバ大学訪問を主要内容とした海外研修を実施した。平成21年度は3年生6名、平成23年度は3・4年生8名が参加した。日本では体験できない熱帯雨林帯の植物等を調査するとともに、英語教育の実践として、サバ大学で英語による討論をおこなった。マレーシアは理工学研究科で実施されているITPの対象国であり、学部から大学院へと連携した本プログラムにより、学生の大学院進学意欲を刺激する事前体験となった。

③資格取得応援プログラム（主要対象：3年次・4年次）

各学科の専門分野と関連した資格取得を希望する受講生に対して講義を実施することを目指したが、学生からの希望が無く、唯一、金融関係への就職を希望する学生を対象としたアクチュアリ試験（1次試験の数学）の対策を実施したのみであった。

	4年生	3年生
H21年度（17授業）	140	68
H22年度（16授業）	74	19
H23年度（28授業）	118	88

表1-8 大学院授業学部受講者数

④大学院の先取り教育プログラム（主要対象：3年次・4年次）

参加した学生は下表の通りである。多くの学部生が本プログラムに参加し、定着傾向が見られる。3年生が大学院の授業に参加し授業内容を的確に理解することは困難な面があるが、参加することにより、大学院生との連携が生まれ、進学意欲を刺激したことは成果であると考えられる（表1-8参照）。

(3) 課題

1) 研究を支える基礎学力・技能・専門知識を身につけるための正課教育

①基礎力養成プログラム（主要対象：1年次～3年次）

作文能力を定量的に評価することは難しいが、本プログラムで実施した演習の形式は重要である。ただし、地方においては、専門の講師による継続は経費面から困難な場合がある。

自習室の管理・運営は特別教育受講生に任せているが、教員による指導が必要な場合がある。また、現在の自習室の使用は特別教育受講生に限定している。一般学生からも自由に使える自習室の希望もあるため、拡大を検討しているが、物理的なスペースや管理体制上の問題から実現は難しい。

②理学と社会をつなぐ導入教育プログラム（主要対象：2年次）

「科学技術と現代社会」は既存の授業であるため、継続される。今後、どのように充実した内容とするのかは教務委員会で検討される。

③インテンシブ・インターンシップ・プログラム（主要対象：2年次～3年次）

本特別教育で一步進んだインターンシップを実施する前に、理学部で実施されている通常のインターンシップを充実させることが重要である。

④英語による高度専門教育プログラム（主要対象：3年次～4年次）

英語教育は、少数の英語に熱心な学生への範囲に限られているが、本プロジェクトが対象とする学生の趣旨を考慮すると、十分な成果であると考えられる。ただし、この英語教育を一般学生全体に拡張することは、外国人教員数等の問題から、困難である。

2) 学習意欲・研究意欲を刺激するための課外教育

①インテンシブ・サイエンスクラブ・プログラム（主要対象：1年次～3年次）

年間のべ40テーマの課題研究が行われているが、担当教員の負担の軽減が必要であり、一つの解決策として、大学院生TAの活用を推進する必要がある。そのためには、TA経費および課題研究に必要な経費をどのように工面するのかが今後の課題である。

②先端科学研修プログラム（主要対象：全学年）

先端科学講演は、集中講義等で来訪した研究者に講演を依頼することは可能であるが、1・2年生を主要対象とした講演は難しいと思われる。可能な範囲で、低学年向けの講演会を検討する。先端科学施設研修は経費面で困難な状況である。ただし、民間企業においては、送迎経費を企業側で負担していただける場合もあり、種々の方策を検討し、学生にその機会を提供できるよう努力したい。学会参加研修および海外研修プログラムの継続実施は経費面から継続が困難である。

③資格取得応援プログラム（主要対象：3年次・4年次）

新たな資格取得の環境を整えるよりも、既存の中学・高校理科教員資格、学芸員資格取得のための充実したカリキュラムを優先することが重要である。本プロジェクト中への資格取得プログラムの設定に無理があったのかもしれない。

④大学院の先取り教育プログラム（主要対象：3年次・4年次）

希望する学部生に対しては、受け入れ可能であるため、限定的に継続することは可能である。

3. 意欲・能力を伸ばす工夫した取組の実践

(1) 内容

本プロジェクトでは、“学習意欲・研究意欲を刺激するための課外教育”を設定しているため、重複しない事項について記述する。

①高校との連携強化

高校における理科教育を支援し、進路指導に必要な情報を提供することにより、理数系に強い興味と学習意欲を持った高校生の育成に協力することを目的に、「理科教育研究会」を設置した。また、インテンシブ・サイエンスクラブの活動の中で、高校生にも参加可能なもの（合宿研修、フィールドワーク、実験など）があれば、高校教員と協力して高校生にも参加の機会を与えることを目指した。

②フィールド・サイエンス教育の推進

机上の学習だけでは身に付き難い“科学する感性”を磨くため、専門分野の特性に応じて、九州、南西諸島、東南アジアの恵まれた自然環境を利用した野外での実習・研究を推進した。

③担任教員・指導教員による個別指導

特別教育受講生に対して担任教員を配し、各学期前後に個別面談による履修指導を行う。また、インテンシブ・サイエンスクラブにはテーマごとに指導教員を配し、各学生の興味と専門分野に応じたに多様な課題研究プログラムを提供する。

④特別プログラムの開放と一般学生の勉学意欲向上

特別コースの科目・プログラムは可能な限り開放し、一般学生にも受講・参加の機会を与える。また、一般学生の成績上位者を対象に特別コースへの転コースの機会を与える。より高度な教育の機会が与えられることによって、一般学生の学習意欲を刺激することが期待される。

⑤連携機関との協力

本プロジェクトの連携機関である地震予知総合研究振興会、宇宙航空研究開発機構は、先端科学講演会への講師派遣、研究施設での研修の受け入れ、集中講義等により教育への協力を行う。

(2) 成果

①高校との連携強化

「理科教育研究会」による具体的な成果を得る事はできなかったが、組織的な支援体制の第一歩が確保された事は大きな成果である。SSHの高校生への支援は従来から継続的に行われ、高校生が大学で実験等を行う機会が増えた。この取組をSSH高校以外の高校へ拡充することを検討したが、大学側の受け入れ態勢が不十分であるため、今後も検討することとした。

②フィールド・サイエンス教育の推進

サイエンスクラブの中で、フィールド活動に基づいた課題研究も数多くあり、十分に目的を達成した。

③担任教員・指導教員による個別指導

各学科の教育研究特別推進プロジェクト委員会の委員が特別教育受講生に対して各学期前後に個別面談による履修指導をおこなった。また、インテンシブ・サイエンスクラブにはテーマごとに指導教員を配し、各学生の興味と専門分野に応じたに多様な課題研究を提供できた。

④特別プログラムの開放と一般学生の勉学意欲向上

一般学生にも特別教育の科目・プログラムを可能な限り開放し、受講・参加の機会を与えた結果、2年次から新規に受講する学生も見られた。これは、特別教育が一般学生の学習意欲を刺激した結果である。一方、1年次から2年次に進級する際に、特別教育を断念する学生も見られた。これは、淘汰された結果であろうと理解している。

⑤連携機関との協力

連携機関から先端科学講演会への講師派遣、研究施設での研修の受け入れの便宜を図っていただき、十分な協力を得ることができた。

(3) 課題

①高校との連携強化

「理科教育研究会」で種々の事項を検討・議論することはできるが、具体的実施になると種々の問題が生じることが多い。しかし、時間をかけてゆっくり解決策を検討することが重要である。

②フィールド・サイエンス教育の推進

フィールドに慣れていない学生への安全を十分に配慮する必要がある。

③特別プログラムの開放と一般学生の勉学意欲向上

一般学生と特別教育受講者との間に、差別意識が生じないように注意する必要がある。

4. 実施体制

(1) 内容

①インテンシブ理数教育運営委員会

本事業の実施責任者は学長であり、実施担当者は理学部長である。この実施担当者直轄の「インテンシブ理数教育運営委員会」が本事業計画のプランの実

施・管理・運営を行うとともに、この事業の達成度と効率を検証し、事業の成果を上げることを目指した。組織図を図1-11に示した。この運営委員会は理学部の6委員会（教務委員会、学生生活委員会、入学試験実施委員会、予算委員会、就職委員会、FD委員会）の代表者および事務担当者から構成され、必要に応じて、学内共同組織、連携機関、特別コースの担任教員が随時参加し、教育上の諸問題への迅速な対応を図った。

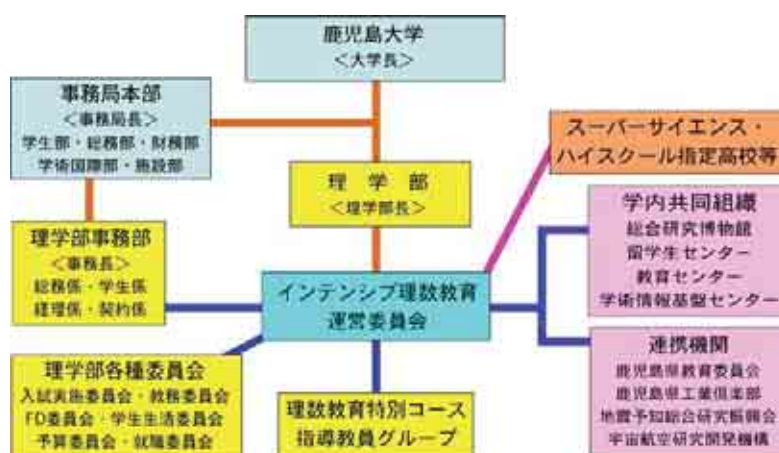


図1-11 実施体制の全体組織図

②事務系体制

大学事務局が最終的な事務的な責任を負うが、理学部事務局（総務係、学生係、経理係、契約係）は、事務局本部との密接な連携の下、実質的事務を担当する。前述の「インテンシブ理数教育運営委員会」に、事務担当者も参加し、本事業を推進するための事務的側面を補う。

③内部評価と外部評価

本事業の成果を検証するため、内部評価と外部評価を実施する。内部評価は、(1)学生による授業評価、(2)指導教員・事務職員による自己評価の2種類を行う。外部評価は、(3)SSH指定高校を含む学生出身高校校長等、学内共同組織、連携組織、インターシップ委託先に対するアンケート調査による評価を行う。以上の3種類の評価は、理学部長を委員長とする「インテンシブ理数教育評価委員会」が責任をもって実施する。

(2) 成果

①インテンシブ理数教育運営委員会

インテンシブ理数教育運営委員会と6委員会（教務委員会、学生生活委員会、入学試験実施委員会、予算委員会、就職委員会、FD委員会）との連携の下、本事業を順調に実施することができた。

②事務系体制

事務担当者がインテンシブ理数教育運営委員会に参加することにより、事務

系との連携がスムーズに行えた。

③内部評価と外部評価

(i) 内部評価

学生による授業評価（FD調査）をほとんどの特別教育の授業を対象に毎年実施し、次年度の授業の改善の指針とした。また、指導教員・事務職員による自己評価を行い、授業担当者が動きやすい環境作りを目指した。

(ii) 外部評価

2012年2月3日に、本事業の成果報告会を開催し、同席していただいた外部評価委員による評価を受けた。外部評価委員は下表の通りである。

氏名	所属等
阿部 紀美子	鹿児島大学理事（教育担当）
大木 公彦	鹿児島大学総合博物館館長（教授）
伊藤 克治	福岡教育大学（准教授）
樋之口 仁	鹿児島県立錦江湾高校教諭（SSH担当）
讃岐 斉	鹿児島県立錦江湾高校教諭（SSH担当）

表 1-9 外部評価委員リスト

事前に外部評価委員には21年度、22年度の成果報告書を提供し、本事業の内容と成果を検証していただいた。外部評価の結果は第2章で述べる。

(3) 課題

特別教育を実施するためには、インテンシブ理数教育運営委員会と事務系体制の緊密な連携とともに、担当職員の献身的なボランティア精神が必須である。特別教育を継続的に実施するためには、経費の確保とともに、特別教育の負担を教職員全員で分担するという絶対的な合意が必要である。

第2章 4年間を通じての事業全体の成果

[1] 外部評価

2012年2月3日14時～17時に、本事業の成果報告会を開催し、同席していただいた外部評価委員5名による評価を受けた。個々の教育プログラムの実施内容と成果について、ご指摘を頂いたが、全体として、適切で十分に成果があがっているとの評価を得るとともに、次節に示されている4つの目標中、優先的目標①～③については、十分に達成されているとの評価を頂いた。以下に、外部評価委員による主要なコメント（◇記号の部分）をまとめた。

(1) 実施形態

①実施体制について

◇理学部の教員全員が取り組んでいることから多彩なプログラムを実施しており、高く評価できる。

②早期進学制度の設定について

◇早期進学制度は魅力的かつ学生の学習意欲向上につながる良い制度であり、実際に、本プログラムの受講生から早期進学者が出ていることは評価できる

◇進学後の状況をみないと最終的判断は難しいと思います。

(2) 特別教育受講生の実績

①理学部全体の特別教育受講生数の推移について

◇学生達が主体的に受講選択する方法であるので、毎年、40名前後で推移しており、問題はないと思う。

◇1年次の平均受講者数について、AO・推薦入試入学者と一般選抜入学者とほぼ同率であることは、意外であった。SSH高校としては、卒業生に本プログラムへの奨励や紹介などを行い積極的な参加に努めさせたいと考える。

②学科別特別教育受講生数と受講継続率について

◇実験系及び野外実習系の学科から、そうでないものまであり、受講生にある程度の差がでることは当然であろう。

◇受講生の意識が高く、減少しない方が良いでしょうが、減少（淘汰）を自然と捉えるか、問題と捉えるかは難しい問題だと思います。

(3) 高大連携活動

①「理科教育研究会」の設置について

◇研究会の設置後2年ほどで一定の「成果」が出るかどうかは少し無理があると思います。

◇大事なことは、事業が終わった後も継続することだと考えます。大いに期待したいと思います。

②高大接続教育について

◇高等学校の教員経験者や現職教員との連携により、充実した内容の教育が実施されている。独自テキストの作成や通信教育による対応は高く評価できる。

◇入学前の予備教育を受けた学生の入学後の成績の変動がどうであったかの説明は必要ではないでしょうか。また、現実には一般入試で入学させた学生にも補習教育が必要な学生がいくらかいるように思います。そういう学生の掘り起こしにも是非取り組んでいただきたいと思います。

(4) 正課教育

①英語教育について

◇この授業のために定員ポストを使って外国人教員を採用していることは、質の高い教育を行う上でも、本プログラム終了後の継続の点からも、高く評価できる。G-T E L P 試験による教育効果の分析も行われており、成果が目に見える形で現れている。

◇英語で科学に接する環境を作る、座学ばかりでなく、留学生等と専門にまつわる内容での議論（ディベート）を英語で行うなどの実践教育もあってもよかつたかとも思います。

②日本語テクニカルライティング演習について

◇とにかく理学部の学生は文章書きを苦手とするようです。こういう演習は今後とも、機会をつくって文章を書く訓練をされるといいと思います。

③専用講義室&自習室の設置について

◇自習室については、インテンシブの学生達に（特別扱いを受けている）自覚を喚起する必要はないでしょうか？当節、改修の済んだ建物にはリフレッシュスペース（自習スペース）が確保されるようになり、傍目には結構活用されているように見えます。貸与PCが置いてあったりするので、セキュリティ上限界があるかも知れませんが、自習室は一般学生にも開放することで、学生の掘り起こしにつながることは期待できないでしょうか。

◇学生にとって手厚いサポートと考えますが、学生によっては同じ研究室の学生や一般学生との接点が希薄になることがあります。リーダーとなる学生諸君なので、そのようにならないように自覚させる必要があるように思います。

◇研究したい学生の学ぶ環境を作ることは、非常に意義深い。自分の経験からも研究室に配属されてからのモチベーションは非常に高かった。また、インターネット環境、iPod等のICT機器の操作に精通し、学生のプレゼンテーション能力育成に十分寄与すると考える。

④理学と社会をつなぐ導入教育「科学技術と現代社会」について

◇目に見える形の成果が出ない種類のものであるが、学生へのキャリア教育は重要であり、今後の継続が望まれる。

◇今後も機会があるようでしたら、1人か2人を学生達に講師選定、交渉、当日の段取りまでを任せてみるのもいいのではないのでしょうか？

⑤ インテンシブ・インターンシップについて

◇インターンシップ先と研修内容が限定的であったということも参加者が少ない（いない）一因であったのではないのでしょうか。通常のインターンシップへの参加者もさほど多くない実情を考慮すれば、多くの学生を参加させられる様な内容の工夫は可能ではなかったかと思います。学生達の意識とのずれはなかったのでしょうか？

◇地域の特性を考えるとインターンシップ先の確保が難しいと思われるが、プロジェクトの一環として取り組まれていることは評価できる。

⑥ 異分野教育「理学の在り方」について

◇理学部内の多彩な講師陣により、充実した内容になっている。受講生へ研究の意義や分野間の関連性を教えるという点で有効であると言える。実際に、受講生全体の約75%が肯定的評価をしていることから、内容の有効性がうかがえる。

◇それぞれの講義を学生達が受講したことにより、どういう成果が上がったかについては、大変難しいと思いました。講師側の労力も考慮の必要があるかも知れませんが、講義数を減らして、それぞれの講義について学生同士でディスカッションする時間を取るなど、多少学生参加型の形態にするのも一考の価値があるのではないのでしょうか。

◇異分野交流の意義を学生に理解させるために、学生の専門外のテーマを取り上げる点が、非常に評価できる点である。また、講演を聴くだけでなく、講演後の議論を活発化させるための、問題提起や学生の発言を促す取組等、非常に工夫されている。傾聴力やディベート力の向上に向けた講義でもあり、高く評価できる。

(5) 課外教育

① インテンシブ・サイエンス・クラブについて

◇一般的に、学生にとって課外教育は敬遠されがちであるが、受講生が意欲的に参加している様子がうかがえる。これは多彩なテーマが設定されている上に、指導する教員の対応が充実しているためだと思われる。しかし、実施経費がかさむ内容であるため、プロジェクト終了後に継続する上では予算の確保が重要である。

◇時間も場所も限られた環境での研究活動なので得られる効果にはある程度の制約があることは理解できます。ただ、当該の学科に入ってきた学生が入学後早い時期から研究活動を体験する機会であることから、実験研究を通じて基本的な知識・技術を身につけさせ、質の高い卒業研究に発展させられるような取り組みが望ましいと思います。場合によってはインテンシブ生は、早く卒業研究をスタートさせることが出来るぐらいのプレミアがついてもいいのではないのでしょうか。

◇SSHや高校の部活動で深めた探究活動を、大学の早い時点で研究室配属を取り入れた取組であり、意欲的な学生をどう育てるか非常に意義深い。サイエンス・インカレについても4研究が応募し、全研究がポスター発表することは素晴らしい。

②先端科学講演会について

◇都市部から離れた地方大学にあって、とてもいい機会だと思います。学生達にそのように思わせる仕掛けは必要だと思います。成果の、「十分である」は、そうであって欲しいという期待値が加味されています。インテンシブの取組みがなくても推進すべきものと思います。

◇日本の科学を牽引している他大学の研究者の話聞くことによって、学生は学習意欲を増しているようで、非常勤講師等で鹿児島大学に訪れた研究者をこれからも学生のために講演をお願いして欲しいと思います。

③先端科学施設研修について

◇これについても、またとない機会が与えられたと思います。こういう事業は、実施後に研修報告会のような形で、諸般の事情から参加できなかった学生達にも公開してあげられるといいと思います。整理して説明する能力等の醸成にも効果的だと思います。

◇JAXA 種子島射場や熊本県サントリー工場見学など、フィールドで研究を研修する体験は必要である。このような体験学習は、SSH校でも多いのだが、できればサイエンスクラブ等での探究活動が深まり、その解決策を学びに行くようなスタイルにできれば、さらに学生が主体的に研修できると考える。

④学会参加研修について

◇4年生以上のレベルである学会参加に3年生が多く参加していることは評価できる。

◇単に「行って来た」というだけではなく、行って、どういう刺激を受けたか、研究内容は難しく理解できなかったとしても、例えば、他大学の若い学生達と交流することで、どういう情報を得たかなど、自分の感性の範囲で情報伝達、交換の機会があるといいと思います。

◇日本の学部教育の問題点は、学会への参加研修や発表の少なさだと考えられる。多くの大学が、自分の所属する大学で開催される学会に参加する（できれば発表する）機会が必要と感じる。この点、鹿児島大学開催の学会に積極的に参加し、関東で開催される大きな学会において、英語による学会発表も盛んに行われたことが非常に意義深い。鹿児島大学の先生の力を借りて錦江湾高校でも、高校生が日本昆虫学会での一般発表を行い、その後、日本甲殻類学会、国際甲殻類学会、国際標準電離層委員会、国際シロイヌナズナ研究会議で日本語や外国語によるポスター発表を行い、国際性を高める取組を行って来た。その経験から国内外の研究者に触れ合うことによるモチベーションアップは、非常に重要であると考えられる。

⑤資格取得応援プログラムについて

◇理学部の特性上、資格取得は簡単ではないと思われるため、スタート時の目標設定として多少無理があったかもしれない。しかし、教員免許取得も広い意味で資格取得と考えて良いのではないだろうか？ 危険物取扱者、学芸員、測量士補、技術士補のような資格は、工夫すれば取得可能かもしれない。

⑥大学院先取り教育プログラムについて

◇大学院の講義を聴かせることは、難しいかもしれませんが、先に進んだ話を聴くことによって刺激を得ると思います。

◇何を提供するかは、各専攻によって難度がまちまちであろうから、簡単に評価はしにくいところです。サイエンスクラブの延長線で、ある程度内容が分かるようになってくると、先取りプログラムは機能すると思います。必要なことは、モチベーションの高い学生に対して、上手に育てていくことかと思えます。学生も3年生ぐらいになると、自分の学生生活をどのようにデザインしたいか、それなりの意見を持つようになるでしょう。現実に大学院を志向している学生には早い機会から卒業研究に取り組みせ、可能なら早期卒業や、大学院への進学の手がかりが与えられれば良いと思います。先生方も、自分の手で育てていく楽しみが味わえると思います。

(6) 今後の特別教育の継続計画について

◇基盤的な理系教育を担う理学部として、インテンシブ教育プログラムを特別なメニューとして捉えるのではなく、理学教育のモデルとして定着されることを期待します。但し、そのメニューに乗らない（乗れない）学生も多くいるわけですから、複数のメニューの同時進行とならざるを得ないとは思っています。大学教育ですので、何でも平等というのではなく、某かの差別はあっていいと思います。

◇今回のプロジェクトの成果を踏まえて、理学部独自の計画が立てられている。今後の取り組みが期待される。

(7) 総括

◇一般的には、教育プロジェクトに関わる教員が増えると目標の共有化が難しくなってくる。しかし、本プロジェクトでは理学部の教員全員が目標を共有して全員で取り組んでいる。また、目に見えにくい教育成果をアンケートや成績等により可能な限り定量的に評価しており、プロジェクトの有効性を実証している。本プロジェクトの内容と成果は、他大学でも大いに参考になるものと思われる。

[2] 自己評価

本節では、外部評価委員の指摘を考慮した上で、本事業の開始時に設定した下記の4つの目標について自己評価をまとめた：

- ①高度かつ幅広い知識と高い研究意欲を持った人材の育成
- ②IT 機器を利用するプレゼンテーション技能や表現力の向上
- ③英語力の向上
- ④専門知識、技能を生かした各種資格の取得

①目標 1 : 「高度かつ幅広い知識と高い研究意欲を持った人材の育成」

本事業の目標の中で最も重要な項目である。この目標の達成度を検証するため、平成24年度大学院進学者について検討した。図2-1は理学部全体の大学院一次試験に合格した進学予定者に占める特別教育受講者の割合を示したものである。ここで、特別教育受講者はサイエンスクラブ活動を受講した学生と定義している。理学部学生（定員185名）中52名が大学院進学者であり、そのうち、23名（3年生早期進学者1名含む／約44%）が特別教育受講者であった。また、他大学（九州大、大阪大、愛媛大、京都大）の大学院進学者7名中6名が特別教育受講者であった。さらに、3年生1名が早期進学制度を利用し、京都大大学院に進学する。

表1-1より、H23年度の4年生が2年次（H21年度）のサイエンスクラブ活動受講者数は35名であった。彼らが4年生となった時点で、35名中22名（63%）が大学院進学者であることを意味している。一方、1学年当たりの非特別教育受講者154名中29名が進学することになり、その割合は19%にしかすぎない。非常に高い割合で、特別教育受講者が大学院に進学していることになる。この結果を踏まえると、大学院進学者の4割が特別教育受講者で占めていることは、「高い研究意欲を持った人材の養成」を十分に達成していると判断できるであろう。

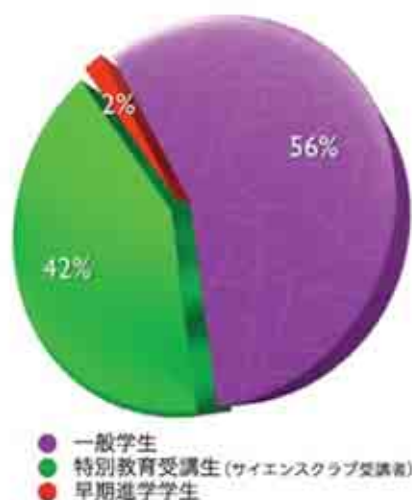


図2-1 H23年度大学院一次試験合格者の分布

次に、平成23年度の学科別に1～4年生の特別教育受講生と他の一般学生（非受講生）の累積GPAを比較してみた（図2-2参照）。この累積GPAは共通教育と専門教育の両方が含まれたポイントである。相対的に、特別教育受講生の累積GPAは高い傾向にあり、数理情報科学科では、一般学生の平均累積GPAは2.20、特別教育受講生は2.47、物理科学科では、一般学生は1.95、特別教育受講生は2.34、生命化学科では、一般学生は2.42、特別教育受講生は2.69、地球環境科学科では、一般学生は2.44、特別教育受講生は2.76であった。このように、特別教育受講生の平均累積GPAは、一般学生のそれよりも、0.27～0.39高いことが解った。つまり、特別教育受講生は、特別教育だけではなく、通常の共通教育と専門教育においても、熱心に勉学に励んでいることが推察される。

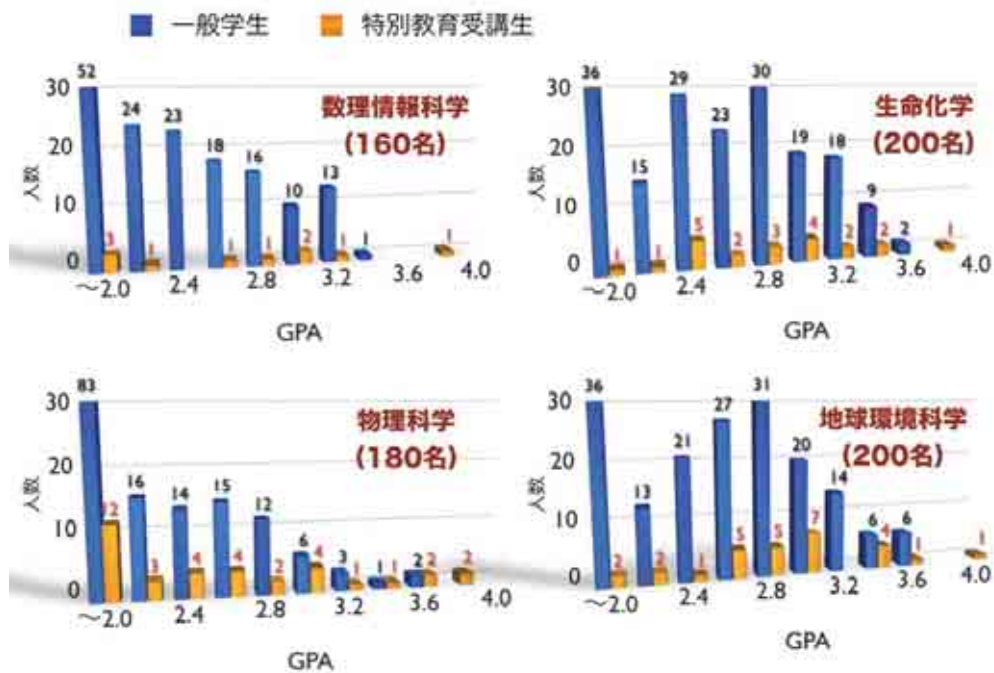


図 2-2 H 2 3 年度の理学部 1 ~ 4 年生の学科別 G P A の頻度分布

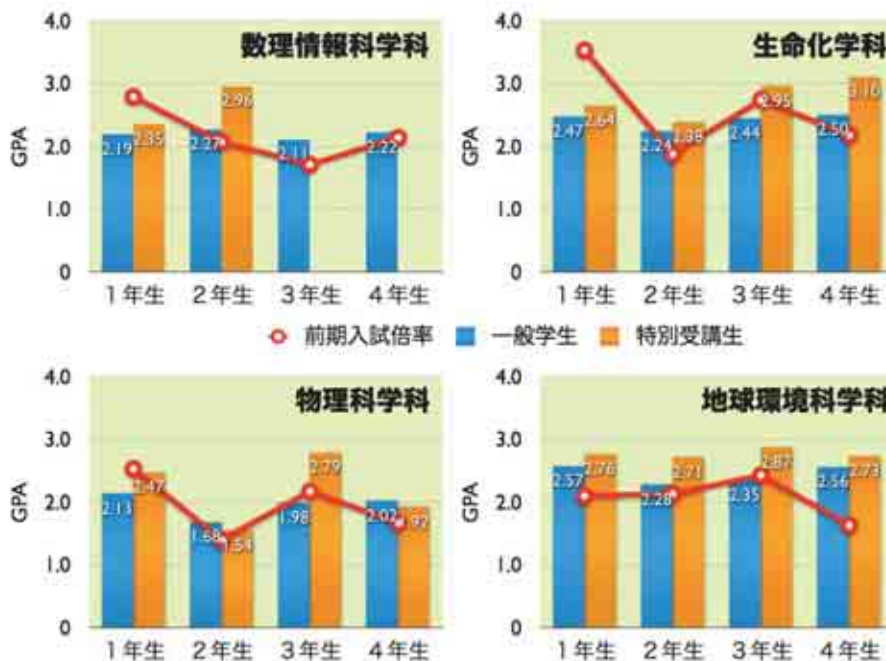


図 2-3 H 2 3 年度の理学部 1 ~ 4 年生の学科別 G P A 平均値の分布

また、この特別教育受講生の平均累積G P Aが一般学生のそれよりも高い傾向であることは、図 2-3 に示した学科・学年別累積G P Aの平均値の分布から

も解る。図中の赤線は、一般選抜個別前期試験の入試倍率を示している。物理科学科の累積GPAの平均値は入試倍率と良い相関が見られ、倍率の上がった年度の累積GPAは高く、倍率の下がった年度の累積GPAは低い傾向がある。

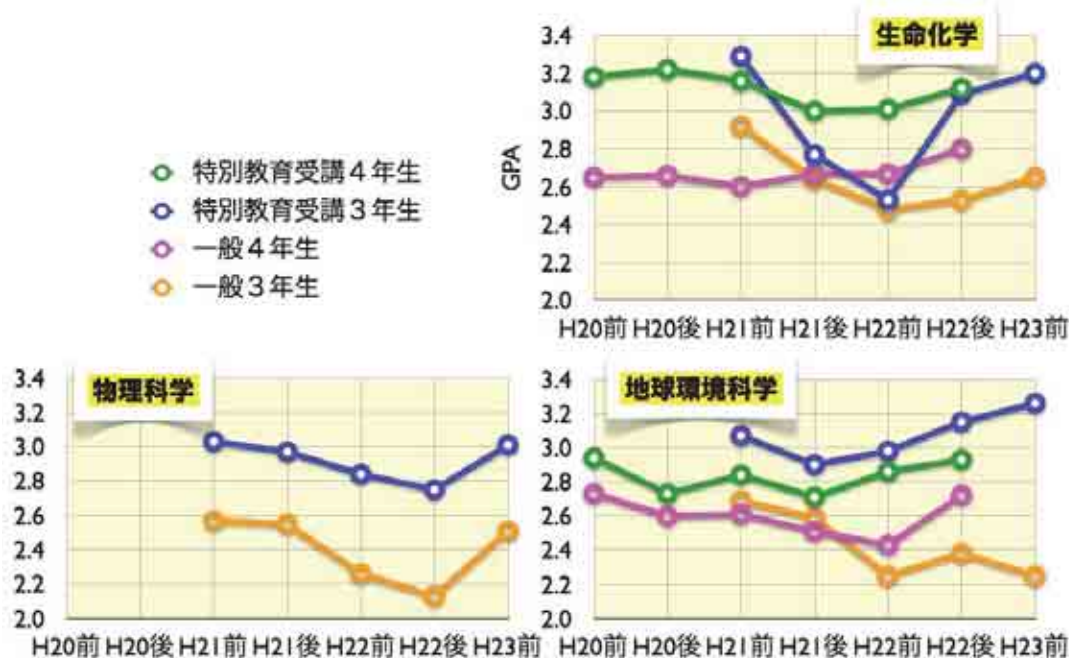


図2-4 H23年度3・4年生の1～3年次の各期GPAの推移

最後に、物理科学科、生命化学科、地球環境科学科の平成23年度の3・4年生の1～3年次の各期のGPAの平均値の推移を検討した（図2-4参照）。入学後の初めての定期試験（1年前期）では、高いGPAであるが、1年後期から2年次後期までの期間では、GPAの低下が見られた。この傾向は、一般学生には特に顕著であった。特別教育受講生にも、その低下傾向が見られるが、低下の程度は一般学生よりは小さい傾向にある。また、2年次後期からの期間では、特別教育受講生は、高いGPAに復帰し、維持している。GPAそのものは、個々の学生の資質・学力・努力の成果であるが、特別教育は、学生の勉学意欲を維持することに貢献していると推察される。

以上の検証から、本項目の目標は十分に達成できたと判断した。ただし、本事業期間のみのデータであり、本事業と学生の育成のより確実な関連を見出すには、今後の推移を検証する必要がある。

②目標2：「IT機器を利用するプレゼンテーション技能や表現力の向上」

サイエンス・クラブの課題研究の発表、学会発表、23年度のサイエンス・インカレにおける発表等の成果を踏まえると、本目標も十分に達成できたと判断できるであろう。学生が技能・表現力を発表する機会を設定するとともに、自由な時間に自習できる環境を整備することも重要である。

③目標 3 : 「英語力の向上」

本事業は、学習意欲のある学生を対象とした特別教育であることを考慮すると、外国人教員と留学生による英語教育環境を継続的に利用した少数の学生に対しては達成できたと判断できる。一方、多くの学生の英語力は不十分のままであるのも事実である。したがって、今後も英語教育環境の継続的提供が重要である。

④目標 4 : 「専門知識、技能を生かした各種資格の取得」

アクチュアリー対策の教育のみの成果であった。したがって、本目標については、ごく一部のみしか達成できなかった。これは、当初の想定以上に、資格取得に興味を示さない理学部生の気質が表れた結果であろうと推察される。多くの資格を対象にするのではなく、現在の理学部で取得できる中学・高校の理科教員資格、学芸員資格、測量士補のカリキュラムをより充実させることを検討することが先決であろうと思われる。

第3章 今後の取組について

学生の育成に効果のある教育プログラムを模索するため、本事業では種々の教育プログラムを試行してきた。自己評価および外部評価の結果を踏まえ、本事業で特別教育として実施してきた種々の教育プログラムの24年度以降の取組について述べる。下表3-1にその概要を示した。

表3-1 24年度以降の教育プログラムの実施

特別教育	教育プログラム	授業科目	24年度以降
高大連携	理科教育研究会		→ 継続
	高大接続教育		→ 25年度以降の実施検討
正課教育	基礎力養成プログラム	日本語テクニカルライティング演習	→ 25年度以降の実施検討
		自習室の整備	→ 特別教育として継続
	理学と社会をつなぐ導入教育プログラム	科学技術と社会	→ 一般教育として継続
	インテンシブ・インターンシップ・プログラム		→ 一般教育のインターンシップと統合
	異分野教育プログラム	理学の在り方	→ 一般教育として継続
	英語による高度専門教育プログラム	Basic Scientific English A&B	→ 一般教育として継続
General Topics in Advanced Science 1&2		→ 一般教育として継続	
課外教育	インテンシブ・サイエンスクラブ・プログラム	サイエンスクラブ1	→ サイエンスクラブ1
		サイエンスクラブ2	→ サイエンスクラブ2
		サイエンスクラブ3	→ サイエンスクラブ3
		サイエンスクラブ4	→ サイエンスクラブ3
	先端科学研修プログラム	先端科学講演研修	→ 一般教育として継続
		先端科学施設研修	→ 一般教育として一部継続
		学会参加研修	→ 一般教育として一部継続
		海外研修プログラム	→ 大学院ITP教育と統合
	資格取得応援プログラム		→ 一般教育として一部継続
大学院の先取り教育プログラム		→ 一般教育として継続	

1. 入試・選抜方法の開発実践

特別教育の受講生の募集は、特別教育の本来の趣旨から、今後も学生の自由意志に委ねる。

本事業では、AO・推薦入試合格者を対象とする補習教育を実施してきたが、授業教育の学生の減少、通信教育による指導の限界、一般入試合格者の学力の低下などを考慮すると、入学後の本格的な補習教育を検討する必要があるだろう。本学では、すでに全学的な補習教育を実施しているが、種々の規則上の問

題から、補習教育受講者数が大幅に減少している。補習教育を必要とすると判断された学生が、強制的に受講するような制度設計を検討する必要がある、24年度中に教務委員会で検討する予定である。ただし、本事業で実施したような高校教員経験者の外部講師による補習授業を実施するには、経費の面も考慮する必要がある。

本事業で整備した「理科教育研究会」を今後も継続し、従来から支援しているSSHに限らず、高校における理科教育、理科クラブ活動などへの支援を検討していきたい。

2. 教育プログラムの開発・実践

1) 研究を支える基礎学力・技能・専門知識を身につけるための正課教育

①基礎力養成プログラム（主要対象：1年次～3年次）

(i) 「英語教育」については⑤を参照。

(ii) 「作文」能力向上のための「日本語テクニカルライティング演習」は基礎技能として重要であるが、経費面の目処が立たないため、25年度意向の開講を目指し、検討する。

(iii) 特別教育受講生専用のIT機器を備えた自習室は管理運営体制を改めた上で今後も継続する。

②理学と社会をつなぐ導入教育プログラム（主要対象：2年次）

講義「科学技術と社会」は理学部共通科目として開講を継続する。

③インテンシブ・インターンシップ・プログラム（主要対象：2年次～3年次）

特別教育としてのインターンシップではなく、通常の「インターンシップ」の中に組み入れ、充実を図る。

④異分野教育プログラム（主要対象：3年次～4年次）

講義「理学の在り方」は理学部共通科目として開講を継続する。

⑤英語による高度専門教育プログラム（主要対象：3年次～4年次）

外国人専任教員と外国人留学生TAによる英語講義「Basic Scientific English A」、「Basic Scientific English B」、「General Topics in Advanced Science 1」、「General Topics in Advanced Science 2」の4科目は理学部共通科目として開講を継続する。

2) 学習意欲・研究意欲を刺激するための課外教育

①インテンシブ・サイエンスクラブ・プログラム（主要対象：1年次～3年次）

特別教育として、図3-1のように、1年次対象のサイエンスクラブ1とサイ

エンスクラブ2をサイエンスクラブ1として統合し、1～3年次を対象として継続する。必要経費は学内経費で賄う。



図3-1 サイエンスクラブの統合と継続

②先端科学研修プログラム（主要対象：全学年）

(i) 先端科学講演研修

通常の教育カリキュラムの下、集中講義あるいは研究等で来訪した研究者に依頼し、講演対象を明らかにした形で先端科学講演を実施する。

(ii) 先端科学施設研修

施設研修を主催する学科の判断に委ねる。物理科学科では、種子島宇宙センターを通常授業の中に組み入れ継続する。他の施設研修については、経費が低額（あるいは無料）で利用可能なケースを選択し実施する。

(iii) 低学年次受講生による学会参加研修

経費面で継続実施することはできないが、九州内で開かれる学会等への参加を中心に各学科の判断に委ねる。

(iv) 海外研修プログラム

本プログラムは大学院で実施されているITP関連プログラムと連携して実施されているため、学部生を対象とした本事業のプログラムを大学院の関連プログラムに組み入れる。

③資格取得応援プログラム（主要対象：3年次・4年次）

アクチュアリ試験（1次試験の数学）対策講座は通常の教育として継続する。新たな他の資格取得に関しては実施せず、通常のカリキュラムの下、既存の中学・高校理科教員免許と学芸員資格取得のためのカリキュラムの充実を図る。

④大学院の先取り教育プログラム（主要対象：3年次・4年次）

受講を希望する学部生を対象として、通常のカリキュラムに組み入れる。

3. 意欲・能力を伸ばす工夫した取組の実践

①高校との連携強化

理科教育研究会を継続する。

②フィールド・サイエンス教育の推進

通常のカリキュラムおよび特別教育のサイエンスクラブの中で継続して推進する。

③担任教員・指導教員による個別指導

特別教育受講生に対して、サイエンスクラブの指導教員を中心に継続する。

④特別プログラムの開放と一般学生の勉学意欲向上

24年度以降、サイエンスクラブ（課題研究）以外の継続される教育プログラムは通常のカリキュラムの中で実施するため、全学生が対象となる。したがって、一般学生の勉強意欲を向上させる教育環境が提供されることになる。また、特別教育コースへの転コース制度も継続するので、途中からサイエンスクラブの課題研究を希望する学生に受講の機会を提供することができる。ただし、限られた経費と人的資源は有限であるため、受講生を選抜するケースが発生することもあるであろう。

⑤連携機関との協力

本プロジェクトを通して、当初からの連携機関や先端科学施設研修を実施した機関との新たな連携を確保することができたので、今後も連携を継続する。

4. 実施体制

本事業では、教育研究特別プロジェクト推進委員会の委員を中心とする「インテンシブ理数教育運営委員会」が実施を担当してきた。24年度以降では、多くの教育プログラムが通常のカリキュラムに移行したことを受けて、教務委員会で実施を担当する。特別教育の下で実施するサイエンスクラブ（課題研究）については、理学部全教員が原則担当するという合意の下で実施する。また、事務系の各係は、これまで通り、それぞれの関連する分野で協力する体制とした。

第4章 他大学が類似の取組を実施する際の留意点

以下に留意点を列挙する（順不同）。

- ① 各大学の教育環境、財政環境、人的資源などが異なるため、各々の環境に適合した教育内容（学生の育成目標）と実施形態を設定することが重要である。
- ② 新たな特別教育を導入する際、起爆剤として特別教育用の外部資金を獲得することが望ましい。
- ③ 外部資金を調達した場合、外部資金提供先から、当然の要求として、“短期間で達成でき、効果的な、指標で表現できる成果”が求められる。一般に、教育の成果を明らかにするには時間を必要とし、また、単純な指標によって表現することが困難な場合が多い。そのため、大学としての中期的な目標・成果以外に、“短期間で達成でき、効果的な、指標で表現できる成果”の設定を検討することも重要である。
- ④ 特別教育を実務的に担当する人材を確保するためには、特定の少数の担当者に任せるのではなく、学部等の組織全体で担当するという合意形成が必要である。この合意があることにより、特別教育による負担増を全体で分散し、個々の教員への負担を軽減することが図られる。これにより、外部資金支援期間以後の特別教育の継続を確保する体制が、「和を以って尊しとす」の精神の下、自然に整備されるであろう。
- ⑤ 特別教育を運用する際、短時間で処理すべき事項が発生することがある。そのような際、スピード感を持って対応するためには、先決処理できるように、学部長を委員長とする専門の委員会等を組織することが望ましい。
- ⑥ 高大連携は、地方大学にとって種々の意味で重要である。SSH支援に限らず、幅の広い分野で大学と高校の連携は重要ではあるが、具体的な支援に至ることは稀である。しかし、少なくとも、高校と大学が同席できる会合を維持継続する必要がある。

「理数学生応援プロジェクト」受託事業
「インテンシブ理数教育
特別プログラム推進事業」
最終報告書
添付資料 1～4

資料1 平成23年度インテンシブ・サイエンスクラブ（SC）
課題研究テーマ一覧

数理情報科学	課題研究テーマ	受講生数
SC1	スマリヤンを読もう	4
	対称群とあみだくじ	6
SC2	スマリヤンを読もう	4
	対称群とあみだくじ	6
SC3	対称群とあみだくじ	2

物理科学	課題研究テーマ	受講生数
SC1	着色した干渉縞をPC上に作る	3
	高温超伝導体を作って計る	5
	人工衛星を作ろう1	6
	実践！観測天文学	6
SC2	シミュレーションフィジクスへのいざない	1
	高温超伝導体を作って計る	3
	材料科学の初歩	1
	実践！観測天文学（電波編）	3
SC3	超伝導体Pbの超伝導転移温度の磁場効果	1
	宇宙物理シミュレーション入門	2
SC4	メトロノームの同期現象-実験と数値計算	2
	人工衛星を作ろう2	2
	実践！観測天文学（ジェット運動学）	3

生命化学	課題研究テーマ	受講生数
S C 1	ゴズイの食性と消化管の神経支配について	1
	焼酎粕のミミズによる堆肥化およびハツカダイコンの栽培	2
	PVP保護銀ナノ粒子の創製とキャラクタリゼーション	1
	金ナノロッドの創成における添加塩効果	1
S C 2	ベンゼンチオールを含む界面活性剤の合成と、これを用いた金ナノ粒子の合成	1
	金魚不安様行動の測定	1
	ヒトのテロメアの観察	1
S C 3	ゴズイの食性と消化管の神経支配について	1
	空気中に存在する細菌の調査	2
	身近な植物の中から新しい食中毒治療薬をみつけよう-3 ~ 沖縄産キダチトウガラシ (Capsicum frutescens L.)	1
	酵素タンパク質の発現と精製	1
	アニマルキャップのアポトーシス	1
	マイクロミニブタ抗体ファージライブラリ作成のための遺伝子の調製	1
	表面プラズモン共鳴による相互作用解析	1
S C 4	免疫応答により変化した抗体遺伝子の解析	1
	根粒菌変異株の共生特性の解析	1

地球環境科学	課題研究テーマ	受講生数
S C 1	地球を構成する鉱物の観察と分析	8
	身近な植物に関する画像 DB「My 図鑑」の作成	8
S C 2	河川水と温泉水の採取と成分分析 I	7
	G P S を使った R T K 解析	7
S C 3	山ヶ野金山周辺における土壌の採取と化学成分分析 1	2
	D E M を用いた鹿児島県の高度分布と地質の関係	1
	放散虫化石から示唆される三宝山帯における三疊紀後期のイジェクタ層	1
	食肉目頬側歯の三次元形態分析による食性復元	1
S C 4	西太平洋のポナペ島に産する火山岩の岩石学的研究	5
	山ヶ野金山周辺における土壌の採取と化学成分分析 2	1

資料2 先端科学講演会一覧

年度	講演テーマ	講師所属	講師名
20	頭が先か尻尾が先か？	大阪大学 招聘准教授	橋本主税
	生命を育んだ宇宙	JAXA 教授	阪本成一
	伝子から作られるバイオ医薬品～タンパク質とペプチドの話～	鹿児島大学 准教授	伊東祐二
	深部低周波地震活動で見た西南日本と東北日本の沈み込み帯の比較	東濃地震科学研究所 主任研究員	鈴木貞臣
	第三の生命鎖である糖鎖研究と臓器再生研究～夢ある研究で社会貢献	大塚化学(株) 探索研究所長	朝井洋明
21	地球の辺境から宇宙生命の可能性を探る	広島大学・教授	長沼 毅
	強磁場と物性研究	東北大学・教授	小川圭一
	身近にある論理と計算の仕組みについて -主にバーコードの数理について-	九州大学・教授	溝口佳寛
	中生代脊椎動物研究の最前線	早稲田大学・教授	平山 廉
	地球の不思議：オーロラと地球温暖化	元アラスカ大学・教授	赤祖父俊一
	次世代 DNA シークエンサーでなにができるか	ロシュ・ダイアグノスティックス社	宋 碩林 山中智樹
	地球の科学と巨大地震	東濃地震科学研究所・主任研究員	大久保慎人
	金ナノ粒子の創成と機能に関する最先端化学	九州大学・准教授	新留康郎
22	Regulation of ACC synthase	カリフォルニア大学バークレー校 研究員	土坂享成
	スピントロニクスと低消費エネルギーデバイス	東北大学 教授	高梨弘毅
	ゆっくり地震：普通の地震と何が違う？	東北大学 助教	太田雄策
	<昆虫セミナー> クモヒメバチがクモ類を寄主とするための適応戦略	愛媛大学大学院農学研究科	高須賀圭三
	ウオーレシアのハナカミキリ	愛媛大学 名誉教授	大林延夫
	カミキリ幼生期の食性とそれに適応した形態	鹿児島昆虫同好会	森 一規
	「スランプ」する平野	島根大学 准教授	酒井哲弥
	アルディピテクス・ラミダスと初期の人類進化論	東京大学 教授	諏訪 元
	重力計測で見たもの・見たいもの	東濃地震科学研究所 主任研究員	田中俊行
植物と微生物の共生とその進化	基礎生物学研究所	川口正代司	

		教授	
23	篠山層群で恐竜を掘る	兵庫県立大学自然・環境科学研究所・准教授	三枝春生
	恐竜の前肢の指と鳥類の翼の指は同じものー発生研究から進化を考えるー	東北大学大学院生命科学研究科・教授	田村宏治
	夢の光・放射光が解き明かす物質科学の世界	広島大学理学研究科・准教授	木村昭夫
	ひずみ記録による噴火・火道生成メカニズム, 震源破壊過程の推定	東濃地震科学研究所・主任研究員	大久保慎人
	植物共生微生物の多様性と機能：根粒菌とエンドファイトによる物質循環と宿主相互作用	東北大学大学院生命科学研究科・教授	南澤 究
	ナノ粒子の吸収・発光スペクトルの特徴：コロイドから単一粒子測定まで	愛媛大学大学院理工学研究科・教授	朝日 剛

資料3 先端科学施設研修

年度	研修施設	参加学生数
20	JAXA種子島ロケットセンター（鹿児島県）	20
	東農地震科学研究所&根尾谷地震断層観察館（岐阜県）	3
21	JAXA種子島ロケットセンター（鹿児島県）	14
	環境省国立水俣病総合研究センター&サントリー工場等（熊本県）	44
	東農地震科学研究所&根尾谷地震断層観察館（岐阜県）	4
	海底地震観測航海（鹿児島大学水産学部練習船南星丸／鹿児島県）	4
	海外野外熱帯植物調査（マレーシア・ボルネオ島）	6
22	JAXA種子島ロケットセンター（鹿児島県）	16
	環境省国立水俣病総合研究センター&サントリー工場等（熊本県）	19
	東農地震科学研究所&根尾谷地震断層観察館（岐阜県）	4
23	JAXA種子島ロケットセンター（鹿児島県）	19
	環境省国立水俣病総合研究センター&サントリー工場等（熊本県）	40
	新日鉄八幡製鉄所&安川電機研究所（福岡県）	19
	海外野外熱帯植物調査（マレーシア・ボルネオ島）	8

資料4 学会参加研修

年度	学 会 等	参加学生数
20	八ヶ岳フレッシュマンセミナー（長野県）	2
	日本植物生理学会年会（愛知県）	4
	日本古生物学会（沖縄）	5
21	日本地質学会（岡山県）	5
	固体・表面光化学討論会（京都府）	4
22	日本地球惑星科学連合2010年大会（千葉県）※学会発表有り	5
	第2回数物セミナー（東京都）	1
	Asian Conference on Plant-Microbe Symbiosis and Nitrogen Fixation（宮崎県）	6
	日本天文学会2010年秋季年会（石川県）	3
	第3回九州コロイドコロキウム（福岡県）	3
	日本動物学会第81回大会（東京都）	3
23	第44回発生生物学会（沖縄県）	4
	日本地球惑星科学連合2011年大会（千葉県）	3
	ナノ学会第9回大会（北海道）	3
	日本物理学会年次（秋季）大会（富山県）	2
	UNITEC ワークショップ（福岡県）	1
	数物セミナー（東京都）	4
	日本天文学会秋季年会（鹿児島県）	11