琉球大学学術リポジトリ

2019年度JST次世代人材育成３事業の取り組み：女子中高生の理系進路選択支援プログラム、ジュニアドクター育成塾、グローバルサイエンスキャンパス

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 琉球大学大学グローバル教育支援機構 公開日: 2021-05-26 キーワード (Ja): 科学教育, 琉球ガールズ, 琉大ハカセ塾, 琉大カガク院 キーワード (En): JST 作成者: 福本, 晃造 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/48512

2019年度JST次世代人材育成３事業の取り組み
－女子中高生の理系進路選択支援プログラム、ジュニアドクター育成塾、グローバルサイエンスキャンパス－

福本　晃造
琉球大学教育学部

要　旨

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）では、大学が実施機関となる次世代人材育成事業を3事業（女子中高生の理系進路選択支援プログラム、ジュニアドクター育成塾、グローバルサイエンスキャンパス）実施しており、琉球大学ではそのすべてをグローバル教育支援機構が中心となって提供しています。本稿では、各事業の概要、2019年度に実施した取り組み、得られた成果の一部を紹介します。

キーワード

科学教育、JST、琉球ガールズ、琉大ハカセ塾、琉大カガク院

1　はじめに

「科学技術イノベーション立国」を標榜する我が国にとって、科学技術分野における卓越した人材の確保は、国の将来を左右する重要な課題の一つです。そのため、自然科学分野の興味・関心を広く啓蒙する一方、すでに高い興味・関心を持ち、非凡な才能を有する児童、生徒に対しては、早い段階で見出し、個々の能力を最大限に伸長させる機会を与えることは、傑出した科学技術人材の育成に向けて非常に重要であると考えられます。この実現に向けて、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）では、次世代人材育成事業として、「理数好きの子供たちの裾野の拡大」「理数系に優れた素質を持つ子供たちの才能の更なる伸長」の二つの視点から取り組んでいます。大学が実施機関となる事業では、前者を目標とした「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」、後者を目標とした事業では、小中学生を対象とする「ジュニアドクター育成塾」、高校生を対象とする「グローバルサイエンスキャンパス」の３つの事業が展開されています。琉球大学では、この全ての事業が採択されており、2019年度時点では日本で唯一の大学です。ここではJST各事業の概要と取り組みの一部を紹介します。

2　女子中高生の理系進路選択支援プログラム

2.1 概要

「女子中高生の理系進路選択」は、女子中高生の理工系分野に対する興味・関心を高めるとともに、進路選択に大きな影響を与える保護者や教員等の理工系分野への進路選択に関する理解も促進させる取り組みです。

琉球大学では、「サイエンスプロジェクト for 琉球ガールズ」として、2018年度（平成30年度）より実施しています。ここでは、理系分野に進学する女子学生の支援を企画し、実施しました。昨年度の課題としては、シンポジウムに参加する学生が少ないこと、また中学生の参加が少ないことが挙げられ、一方で実験体験のイベントには50名の募集に対して110名の応募があり、また1泊2日のサイエンスキャンプには40名の募集に対し120名の応募があるなど、体験型イベントには多くの学生が興味を示すことも明らかになっています。そのため今年度は、体験型イベントに加えて、シンポジウム形式ではなく、進路選択時期に直接高校へ出向いて研究紹介を行うなど、より有効性の高い企画を実施するためにイベントの内容を企画し、実施しました。

さらには、昨年度中はあまり実施出来なかった、現場の先生方との交流会を積極的に設け、高校生や中学生の進路指導担当の先生との意見交換やネットワークづくりに取り組みました。

2.2 企画

本企画は、①学校訪問、②講演会、③研究室訪問・施設見学・企業訪問、④サイエンスキャンプ、⑤教員研修から構成されており、表１に各項目ごとの実施回数を示します。「学校訪問」では、本学アドミッション部門との連携を強化し、高校入学後、文理選択の時期に開催される本学学校説明会にて、講演会を開催しました。目標参加者数360名に対して、実績として790名を達成し、満足度も70％と、高い値を示すことができました。「出前実験・研究体験」では、専門的な内容に触れることにより、理系へのあこがれや志を高めるプログラムを提供し、計83名もの参加がありました。こちらの満足度は97％と、非常に高い値を示しています。「サイエンスキャンプ」では、参加者40名に対して、女性研究者による研究紹介や女子大学生・大学院生との交流、理系を目指す生徒同士の仲間づ

表1 項目ごとの年間実施回数

業務項目（取組）	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
① 学校訪問		4		2					1			
② 講演会					2							1
③ 研究室訪問・施設見学・企業訪問					2					1		
④ サイエンスキャンプ												1
⑤ 教員研修					1			1				

表2 2019年度の目標と実績

2019年度		
	目標	実績
参加者数（延べ）	中高生 360名	**907名**
	保護者 30名	11名
	教員 60名	48名
取組への満足度 Q. 参加したイベントは面白かったか。 Q.参加したイベントは進路選択の参考になったか。	そう思う・どちらかといえばそう思う 90％以上	**78%** **80%**
理系進学希望者 Q.今後、理系の進路を前向きに選択しようと思うようになったか。	実施前比50％以上増加	**45%**※
進路支援意識の変化 Q. 理系にすすむことについての印象やイメージが良くなった。	実施前比50％以上増加	**66%**※

※文系志望・迷っていると回答した中高生の意識の変化

くりの場の提供を行いました。こちらも高い満足度（92%）を示しています。「教員を対象とした懇談会や講演会」では、理系進学者の支援についての情報交換や今後の取組への意見交換の機会とすることができ、中高校教員との連携体制構築を行いました。2回の参加者合計は35名であり、満足度もそれぞれ83%、97%と高い値を示しています。

年間の全企画を通しての目標と実績を表２に示します。多くの項目で目標を達成しており、特に中高生は目標の2.5倍に達しています。また、教員や保護者を対象とした進路支援意識の変化も大きく、今後、2～3年にわたって効果が表れてくることが期待できます。

本企画は2019年度が最終年度であったが、2020年度より、継続プログラム「美ら夢サイエンスプロジェクト for 琉球リケジョ」が開始されており、本事業の発展が期待できます。

３ ジュニアドクター育成塾

3.1 概要

「ジュニアドクター育成塾事業」は、将来の科学技術イノベーションを牽引する傑出した人材の育成に向けて、高い意欲や突出した能力を持つ小中学生を発掘し、理数・情報分野の学習などを通じて、その能力を伸長させる体系的な取り組みです。

琉球大学では、「美ら海・美ら島の未来を担う科学者養成プログラム（通称：琉大ハカセ塾）」として、2017年度（平成29年度）より実施しています。ここでは、科学の分野に非凡な才能を持つ児童・生徒を発掘し、その個性や能力を育成する教育プログラムを実施しています。第一段階教育プログラムでは、年間を通して講義、演習・実験、グループ討議などを実施し、科学者として必要な基盤的能力を幅広く育成しました。このプログラムは、隔週の土曜日に琉球大学で実施し、大学教授等の研究者が直接指導します。第一段階教育プログラム修了後には二次選抜を実施し、第二段階教育プログラムの受講生が選抜されました。選抜された受講生は、大学等の研究室で研究を行い、学会発表や科学コンテスト等に挑戦しました。

本プロジェクトは、高度な知識や技能の早期の習得のみを目指す取り組みではありません。将来、科学技術分野の研究者として活躍するために必要な基盤的能力を、各人の個性を活かしながら伸ばして行くことを目的に実施しています。そのため各プログラムは、小中学生の知識・技能をベースに、段階を踏んで実施します。講義、演習・実験、グループ討議などを通して、学年の枠を超えたより高度で探究的な教育プログラムを実施することにより、受講期間修了後も主体的に研究活動に取り組める人材の育成を目指しています。

表3 第一段階受講生の学年・男女別集計

年齢(学年)	2019年度		
	合計	男	女
小5(11才)	1	0	1
小6(12才)	7	5	2
中1(13才)	15	11	4
中2(14才)	17	8	9
中3(15才)	2	0	2
合計	**42**		

3.2 第一段階教育プログラム

募集期間を2019年4月20日（土）から5月10日（金）、選抜審査日を2019年5月25日（土）として、40人程度を定員として第一段階受講生の募集を行いました。対象は小学校5年生から中学校3年生、受講費用は無料です。選抜では、１）応募書

類、２）筆記・小論文、３）面接を行い、応募者総数70名から42名（男子24名、女子18名）を第一段階受講生として選抜しました。表３より、受講生の学年では、中学校1年生から2年生がボリュームゾーンであることがわかります。また、応募書類から受講生が持つ興味関心のある分野を調査したところ、「生物系」「化学系」「物理系」の順で多いことも明らかになりました（図１）。

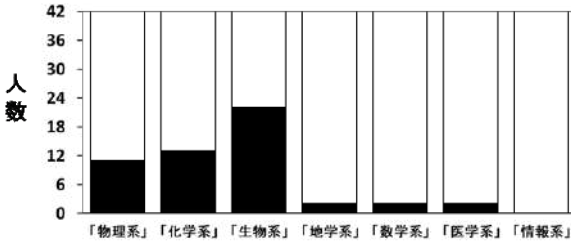

図1 応募書類から見る受講生の興味関心

受講生に対して、必修講義20回、選択講義（選択履修）15回の提供を行いました。平均出席率は、必修講義で82％と高い値を示しており、受講生の熱意と高い意欲が伺えます。自由研究科活発化する夏休み期間を中心に、自由研究相談も行いました。

3.3 第二段階教育プログラム

2019年2月に選抜を行った第二段階受講生9名を教育学部、理学部の各研究室に配属し、研究活動を中心とした取り組みを行いました。年間を通した活動例を表@に示します。受講生を研究室の担当教員にまかせっきりにするのではなく、シニアメンターが定期的に面談等を実施することで、受講生や受入教員の不安の取り除き、受講生－教員間の意思疎通の支援に取り組みます。8月には、年間の中間発表として、ほぼすべての受講生が成果発表を行っており、12月には研究内容をまとめたレポート作成に取り組みます。

この成果として、科学作品展等では、市町村レベル5件、都道府県レベル10件、全国レベル2件の発表を行っており、科学競技会等参加では4件取り組まれています。また、科学的な資格として防災士資格の取得を行った受講生もおり、多くの成果を生み出すことができました。2019年度では、この傾向が第一段階受講生でも見られています。

なお、新たな第二段階受講生は2020年2月に4名を選抜しており、令和2年度

表4 第二段階受講生の年間活動例

月	指導項目	指導内容
4	研究計画についての検討	研究テーマについて、指導教員のアドバイスを受け検討
5	研究指導	ラボノートの書き方についての説明実験器具使用法の説明 研究に従事する者が守るべき研究倫理についての説明
		実験や調査プロトコルについての確認予備実験の開始
6	研究の実施	具体的な研究計画に従って、実験等を実施する．実験結果等は研究ノートに記録し、指導教員のアドバイスを受ける
7	研究の実施	具体的な研究計画に従って、実験等を実施する実験結果等は研究ノートに記録し、指導教員のアドバイスを受ける
	科学イベントへの挑戦	科学の甲子園 Jr.や科学オリンピック等への参加
	研究サポート面談　（シニアメンターによる面談とアドバイス）	
8	研究成果発表の準備	中間発表に向けて、図表のまとめ方について指導を受ける
	研究成果の発表	学会や研究集会において研究成果を発表
9	研究の実施	中間発表でのアドバイス内容を検討し、必要に応じて実験計画等の変更を行い、研究を進める
	研究成果の発表	科学作品展等において研究成果を発表
10	研究の実施	研究計画に従って、実験等を実施する実験結果等は研究ノートに記録し、指導教員のアドバイスを受ける
	研究成果の発表	学会や研究集会において研究成果を発表
	研究サポート面談　（シニアメンターによる面談とアドバイス）	
11	研究の実施	研究計画に従って、実験等を実施する実験結果等は研究ノートに記録し、指導教員のアドバイスを受ける
	研究成果の発表	学会や研究集会において研究成果を発表
12	実験結果の解析	指導教員のアドバイスを受けながら、この段階までで得られた実験データ等について解析し、研究結果の考察を行う
	追加実験等の実施	解析の結果、不足している実験等の追加実験を行う
	研究成果発表会	「第二段階受講生活動報告会」を開催し，第一段階受講生や保護者に対し，本年度の活動内容・成果・学習内容を発表
1	レポート作成（予定）	指導教員のアドバイスを受けながら、研究内容をまとめる
	研究サポート面談　（シニアメンターによる面談とアドバイスを予定）	

表5 令和元年度受講生活動実績

項目	第一段階生	第二段階生		合計
		1年目	2年目	
・科学作品展等（市町村レベル）	1	2	3	**6**
（都道府県レベル）	2	9	10	**21**
（全国レベル）	0	3	2	**5**
・科学オリンピックや科学の甲子園Jr.	0	4	1	**5**
・高度な資格等	0	0	1	**1**

に本格的な活動に取り組む予定です。

3.4 受講生の能力評価

受講前後や経時変化は、5つの視点（旺盛な科学的探究心、科学的問題解決力、研究実践力、豊かなコミュニケーション力、自己学習力）から、9つの資料（基礎情報、選抜試験記録、意欲・関心アンケート、各講義の一枚ポートフォリオ、e-learningにおける学習記録、活動業績記録、研究計画書、研究ノート、その他記録）を基に、ルーブリック評価手法を用いて受講生の能力評価を行いました。特に研究計画書は、思考の深さ、関連する知識・経験など、研究活動に必要な資質・能力が総合的および実現可能性等の内容を評価することに適していることが明らかになってきており、今後も評価手法としての有効性について検証を続けます。

4 グローバルサイエンスキャンパス（GSC）

4.1 概要

「グローバルサイエンスキャンパス」は、指定を受けた大学が、将来グローバルに活躍しうる傑出した科学技術人材を育成することを目的として、地域で卓越した意欲・能力を有する高校生等を募集・選抜し、国際的な活動を含む高度で体系的な、理数教育プログラムの開発・実施を行います。

琉球大学では、本事業を「津梁と創造の科学人材育成プログラム（通称：琉大カガク院）」として、2018年度（平成30年度）より提供しています。ここでは科学の分野に非凡な才能を持つ高校生を発掘し、その個性や能力を育成する教育プログラムを実施します。第一段階教育プログラムでは、年間を通して講義、演習・実験、グループ討議などを実施し、科学者として必要な基盤的能力を幅広く育成します。この教育プログラムは、土曜日の午後に月2回程度琉球大学において実施し、大学教授等の研究者が直接指導しました。また、第一段階教育プログラム修了後には二次選抜を実施し、第二段階教育プログラムの受講生が選抜されます。選抜された受講生は、大学等の研究室で研究を行い、学会発表や科学コンテスト等に挑戦しました。

4.2 第一段階教育プログラム

募集期間を 2019 年 5 月 24 日（金）から 6 月 7 日（金）、選抜審査日を 2019 年 6 月 29 日（土）として、40 人程度を定員として第一段階受講生の募集を行いました。対象は高校生 （中等教育学校 4～6 年生・高等専門学校 1～3 年生等を含む）、受講費用は無料です。応募者数を 2018

学年	H30年度			R01年度		
	応募者	男	女	応募者	男	女
1年	37	21	16	61	23	38
2年	8	2	6	36	16	20
3年	1	1	0	1	0	1
その他	0	0	0	1	1	0
合計	**46**	**24**	**22**	**99**	**40**	**59**

学年	H30年度			R01年度		
	選抜者	男	女	選抜者	男	女
1年	34	18	16	30	9	21
2年	5	2	3	12	4	8
3年	0	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	1	1	0
合計	**39**	**20**	**19**	**43**	**14**	**29**

表6　2018年度（H30）・2019年度（R01）の応募者数（左）および選抜者数（右）

（平成30年年度）と比較すると2倍以上に増加しており、定員に対して2.5倍の応募者を集めることができました（表６）。その中から、43名（男子14名、女子29名）を選抜し、第一段階教育プログラムの受講生としました。また、受講生と応募者の地域分布をみると、沖縄島南部、中部がボリュームゾーンであることに加え、2019年度からは離島地域からの応募もあり、本事業の認知が全県に広がりを見せていることがわかります（表７）。

表7　受講生と応募者の地域分布

地域	H30	R01	計
沖縄島南部	16(20)	22(44)	38(64)
沖縄島中部	20(23)	19(51)	39(74)
沖縄島北部	3(3)	1(2)	4(5)
石垣島	0(0)	0(1)	0(1)
宮古島	0(0)	1(1)	1(1)
県外	0(0)	0(0)	0(0)
計	39(46)	43(99)	82(145)

選抜した受講生に対して、基礎プログラム（必修）90分×23回、応用プログラム（選択履修）23回の提供を行いました。基礎プログラムへの平均出席数は80％と高い出席率を維持しており、受講生の高い意欲が伺えます。期間中、受講生には各種コンテストやイベントなどの情報を積極的に提供し、研究活動を含む受講生の活動支援を行いました。

4.3 第二段階教育プログラム

2019年3月に選抜を行った第二段階受講生16名を教育学部、理学部、医学部、工学部、農学部、熱帯生物圏研究センターの各研究室に配属し、研究活動を中心に取り組みました。受講生の研究テーマを表８に示します。およそ月2回を目安に、大学のみならず自宅や学校などを活動場所とし、研究課題に合わせて機動的に取り組みました。

表8　第二段階受講生の受入研究室および研究テーマ

受講生	受入研究室	研究テーマ
A	教育学部	水耕栽培に適した「島やさい」の選定
B	教育学部	サイコロの1の目が出る割合を1/6に近づけるには（大数の法則、中心極限定理）
C	教育学部	Synthesis of polyphenols and amines of biological interest
D	理学部	ミリングを用いたホウ素化物の水素化
E	医学部	沖縄県における土壌からの病原性レプトスピラの分離
F	医学部	痒みは神経回路を変えるか？～アトピー性皮膚炎モデルマウスを用いて～
G	工学部	塩化ナトリウム水溶液と共存するシクロペンタンハイドレート生成系の相平衡条件測定
H	工学部	白線上を自走するラジコンカーの開発
I	工学部	ゴム弾性/粘弾性の試験方法と材料パラメータの決定
J	工学部	PCBモーターの改良
K	工学部	食事支援ロボットアームに関する研究：口元の検出
L	農学部	草地更新方法の違いがローズグラス草地の乾物収量、栄養価およびサイレージの発酵品質に及ぼす影響
M	農学部	ヤンバル自然林の植生に関する空間解析
N	熱帯生物圏研究センター	結核菌から学ぶ免疫制御の分子メカニズム
O		
P		

研究成果発表にも積極的に取り組み、国際学会等の研究発表総数は37件、論文発表総数は1件、科学オリンピックなど国際的な科学技術コンテストは15件と、ほぼすべての項目で目標としていた数値を上回ることができました。これらに加え、科学の甲子園都道府県代表選考会参加数は19件、選考を経て参加・出展する高度な科学イベント等への参加は5件と、目標としていなかった取り組みに対しても活発な成果を上げることができました。研究課題は、高校での履修内容を大きく超えるものであっても、意欲をもって活動に取り組むことで、全国的な高校生コンテストだけでなく、国内外の学術会議での成果発表や世界的なコンペティションで大きな成果をあげています（図２）。中でも、2019年7月6日から11日に開催された「The 2019 Asia-Pacific Forum for Science Talented (APFst, 台湾)」

では、本受講生2名が参加し、最も名誉あるGrand Awardを日本人として初めて受賞しました。また2019年11月16日から17日に開催された「令和元年度GSC全国受講生研究発表会（東京）」では、審査員長特別賞および優秀賞を受賞し、世界的にも高い評価を受けています。

図2 第二段階受講生の活動（一部）

なお、新たな第二段階受講生は2020年2月に16名を選抜しており、令和2年度に本格的な活動に取り組む予定です。

5 おわりに

本稿でご紹介した次世代人材育成事業を3事業（女子中高生の理系進路選択支援プログラム、ジュニアドクター育成塾、グローバルサイエンスキャンパス）は、目指すべきゴールは同じですが、いずれも独立した事業です。そのため他大学の事例をみると、別々の担当者が取り組んでいることが散見されます。しかし、本学ではグローバル教育支援機構が包括することによって、３事業の主担当者が異なるにも関わらず、事務部の可能な限りの一元化を図っており、学外連携機関との窓口の一本化、各事業の広報や企画周知の効率化、実施にあたっての知見の蓄積といったメリットを生み出すことにも成功しています。また、３事業を有機的につなげることで、学内外のネットワークを面で確保でき、さらには他事業との連携も期待できます。一方で、業務集中に伴う負担増加も見られており、継続的な取組とするためには事務部の充実化は不可欠です。

「科学技術イノベーション立国」を標榜する以上、次世代人材育成は避けて通れません。沖縄で唯一の総合大学である琉球大学の継続的な取り組みとなるよう、適宜、運営体制の見直しを行い、最適なプログラムの提供を通して地域の人材育成に貢献し、沖縄や日本、世界に貢献できるように取り組んでいきたいと考えています。