

「フィールドふくい」を活用した理数系人材の育成
にむけて：
福井大学ジュニアドクター育成塾これまでの活動の
歩み

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-03-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 西沢, 徹, 柴田, 直昌 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10098/00028648

「フィールドふくい」を活用した理数系人材の育成にむけて — 福井大学ジュニアドクター育成塾 これまでの活動の歩み —

福井大学教育学部 西 沢 徹
福井大学教育学部 柴 田 直 昌

ジュニアドクター育成塾事業は、小学校5・6年生及び中学生を対象とし、理数・情報分野の学習などを通じて、高い意欲や突出した能力を持った子どもたちの能力の伸長を目指す、公募型次世代人材育成事業の一つである。福井大学が実施する企画では、「フィールドふくい」と称する、地域に根差した教育資源や人的資源を積極的に活用しながら、理数分野への興味・関心を深めるとともに、ふるさと福井県に対する地域志向意識を育むことができるようなプログラムを実施している。平成30年度にJSTから事業の採択を受けた後、これまでにプログラムの第一サイクルを終えたことから、第一期生の取組を中心に、これまでの歩みを振り返る。

キーワード：ジュニアドクター育成塾, JST, 次世代人材育成, フィールドふくい, 地域教育資源

I. はじめに ジュニアドクター育成塾とは

ジュニアドクター育成塾事業は、JST（国立研究開発法人科学技術振興機構, Japan Science and Technology Agency, 以降 JST と表記）が実施する次世代人材育成事業の一つで、「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有する小中学生を発掘し、例えば、科学的思考力や論理的思考力、情報活用能力など、理数・情報分野の学習等を通じて児童生徒の能力を伸長する体系的育成プランの開発・実施を行う」、公募型企画である¹⁾。これまでに JST が推進してきた次世代人材育成事業は、学校、大学、研究機関、科学館・博物館、民間企業等と連携して、理数好きの子供たちの裾野の拡大を目的とした取組が多かった一方で、ジュニアドクター育成塾事業は、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を目的としている²⁾。このため、実施年度ごとに受け入れ定員が設定され、人材育成の目標（育てたい人物像）を定め、受講生の選抜と評価、能力の伸長測定が求められている点に特色がある。

対象は小学校5・6年生及び中学生（義務教育学校5年生以上、中等教育学校は前期課程の生徒）で、学習指導要領の教育課程に定められた水準を上回る内容を含む最長2年間にわたるプログラムを受講し、能力の伸長を支援する取組となっている。プログラムの1年目は定員が40名で、理数系人材としての基盤構築に主眼が置かれており、大学等での講義や実験からなる講座の受講、最先端施設の見学、受講生同士の交流等を通じて、科学研究に臨むために必要な基本姿勢を学びながら、興味・関心の対象を具体化させていくステップとして位置付けられている。プログラムの2年目は、1年目のプログラ

ム受講者の中から、学びの軌跡と成果に基づいて選抜された約10名が、大学や博物館等の研究者の下でマンツーマンによる支援を受けながら課題研究に取り組み、関心を抱いた領域への理解の深化と、創造性や課題設定能力の伸長を図るステップとなっている。2年目プログラムの研究成果は、各実施機関での発表会や交流会に加えて、実施機関当たり2件が全国発表会（ジュニアドクター育成塾サイエンスカンファレンス）で発表を行う。

事業は平成29年に開始され、令和2年度現在、福井大学を含む全国の27機関で実施されている。福井大学の企画は、令和元年度末に第一期生の修了を迎え、2年間にわたるプログラムの一つのサイクルを終えている。そこで本稿では、第一期生の歩みを振り返りながら、これまでの福井大学の取組について報告するとともに、今後の課題と地域に根差した理数系人材育成への展望について考察する。

II. 福井大学ジュニアドクター育成塾が目指すもの

福井大学の企画は平成30年度に採択を受け、JSTからの支援期間は令和4年度までの5年間で予定されている。企画名称を「ふるさとの活力となる地域を志向した理数系人材育成プログラム —フィールドふくいの舞台から—」と設定し、地域を志向する意識を育みながら、理数系領域への関心を深め、探究的な活動を主体的に進めるプログラムを企画している（図1）。講座で採りあげるテーマにはふるさと福井県に関わりがある内容を盛り込み、この福井県に縁のある地域教育資源や人的資源を「フィールドふくい」と表現し、フィールドふくいを活用した実体験に基づいた実践的プログラムの提供を基本的な方針としている。

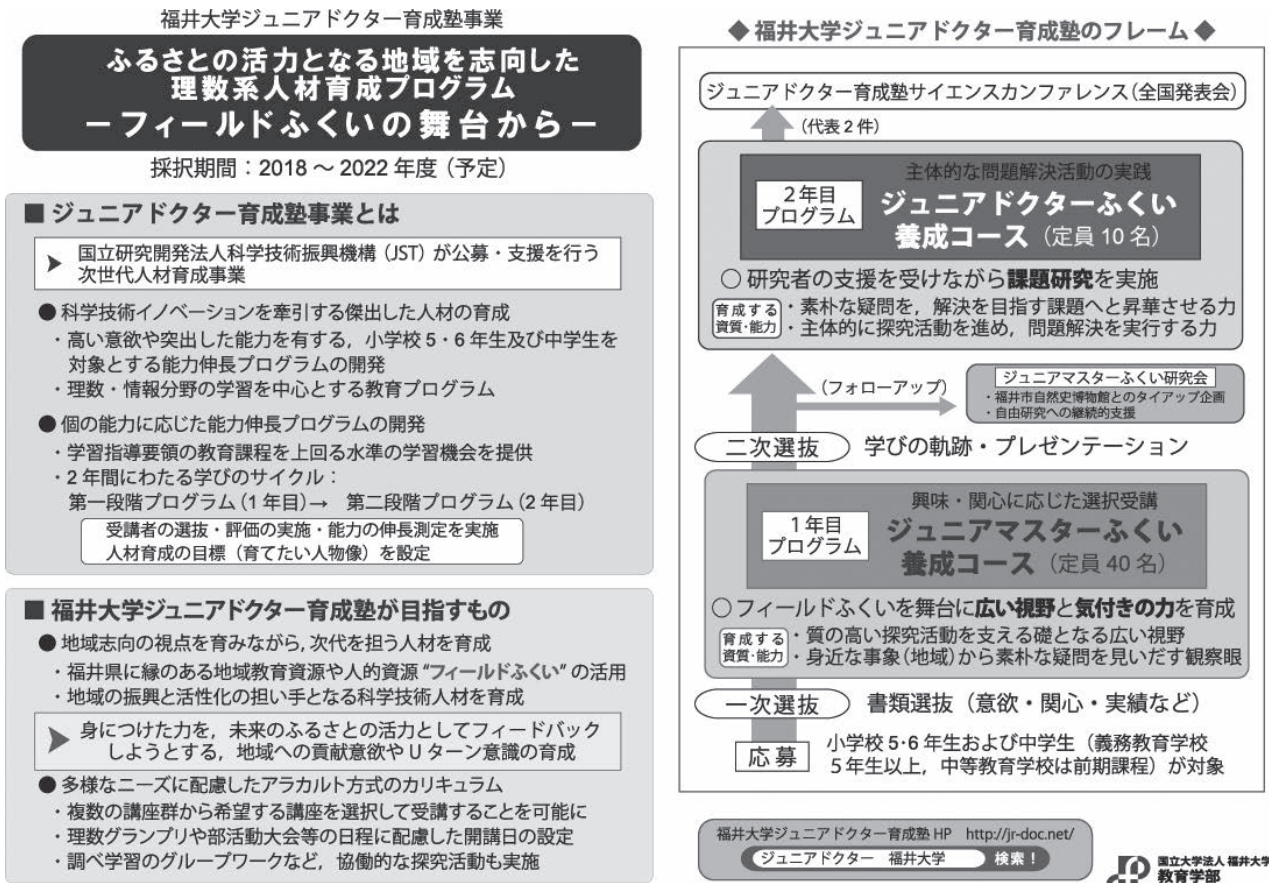


図1. 福井大学ジュニアドクター育成塾の基本フレーム

子どもたちが1年目に受講する第一段階プログラムは「ジュニアマスターふくい養成コース」とし、質の高い探究的活動を支える礎となるような広い視野の育成と、地域を含む身近な事象から素朴な疑問や関心を見出す観察眼の育成を目的としている。このため、自然科学の基本的な領域に関する内容に加えて、学校の理科や算数・数学で学習する内容と日常生活との関わりや、科学技術の発展を支える周辺領域へも関心が向けられるように、多様な講座を開講している³⁾。

第一段階プログラムの修了生の中から選抜された受講生が2年目に受講する第二段階プログラムは「ジュニアドクターふくい養成コース」とし、第一段階プログラムの中で見出した疑問や関心を基に、研究者の支援を受けながら課題研究に取り組む段階となっている。ここでは、見出した素朴な疑問を、科学的なアプローチによって解決を目指す課題へと昇華させ、主体的に探究活動を進めることを通じて、問題解決を実行する力の育成を目指している。

一方、JSTが求める事業の基本的な枠組みの中で、第二段階プログラムへの選抜に漏れた受講生のフォローアップについても、具体的に取り組むことが求められている。このため、福井大学ジュニアドクター育成塾では、福井市自然史博物館の全面的な協力の下で「ジュニアマスターふくい研究会」を設け、受講修了後にも自由研究

支援を受けられる体制を設定している。

Ⅲ. これまでの歩み

Ⅲ-1. 実施体制の構築

平成30年4月25日付けでJSTからの採択を受け、企画の実施に向けた準備に入った。教育現場との橋渡しをはじめ、子どもたちの学習支援や大学生のメンター(学生TA: JSTによる事業の枠組みの中ではメンターと表記される)のマネジメント、受講生の選抜と評価基準の策定など、プログラムの推進において中核となる業務支援者としてシニアメンターの活用が位置付けられていることから、本事業においてもシニアメンターを1名配置した。採用に当たっては、福井CST養成・支援事業をはじめとする、福井大学教育学部がこれまでに推進してきた、学校現場との連携による人材育成や地域貢献事業の実績を基に、「小学校または中学校理科の退職教員」および「教育行政の経験者」の2点を考慮して人選を行った。その結果、前公立中学校校長(中学校理科教員)・元県内市教育委員会学校教育課教育審議官をシニアメンターに迎えることができた。この他、専従の事務補佐員1名を事業経費から雇用した。

実施体制の概要を図2に示した。大学側の実施責任者及び契約担当者を学長、プログラム運営を担う実施担当者を教育学部長、実施担当者を教育学部教授(採択時

准教授) 経理担当窓口を教育学部運営管理課(採択時教育学部支援室)とし、教育学部に「福井大学教育学部ジュニアドクター育成塾運営要項」を整備し(平成30年9月7日から施行、平成30年7月1日から適用)、運営体制の構成について規定した。

受講生の評価や成果物の審査、課題研究指導への手厚い支援体制を構築するために、理科および数学の退職教員を対象に、地域メンターを委嘱している。令和元年度現在、坂井市(理科)、福井市(理科)、越前市(数学)、敦賀市(理科)、若狭町(理科)の5名に委嘱しており、地域における受講生の相談窓口として位置付けている。

【実施機関】 国立大学法人福井大学	【連携機関】
<ul style="list-style-type: none"> ○ 実施責任者 福井大学 学長 ○ 実施主担当者 教育学部長 ○ 実施担当者 教育学部教授 <ul style="list-style-type: none"> ▶ プログラム運営、実施総括担当 ○ シニアメンター 元中学校理科教員 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 課題研究支援総括、メンターマネジメント ○ 事務補佐員 ジュニアドクターふくい事務局 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 受講生管理、事務全般、契約担当 ○ 経理担当窓口 教育学部運営管理課 <ul style="list-style-type: none"> ▶ JST 渉外担当、予算管理 ○ 学内参画者 教育・工・医学部・他 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 講座開講、課題研究指導、選抜・評価 ○ 学生メンター 教育・工・医学部 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 課題研究支援、運営補助 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 教育委員会等 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 募集、選抜・評価、成果普及 ○ 福井経済同友会 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 事業評価、成果普及 ○ 博物館・科学学習関連施設等 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 講座提供、講師派遣、課題研究指導 ▶ ジュニアマスターふくい研究会担当(福井市自然史博物館)
	【事業協力者】
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 地域メンター(5名) <ul style="list-style-type: none"> ▶ 評価・成果物の審査、課題研究支援 坂井市(理科)、福井市(理科)、越前市(数学)、敦賀市(理科)、若狭町(理科) ○ 外部事業評価委員 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 年度末に独自で実施している事業評価

図2. 実施体制の概要

また本事業では、大学生や大学院生による、子どもたちへの支援体制の整備も求められている。本学教育学部がこれまでに推進してきた事業では、福井 CST 養成・支援事業におけるプログラム受講者を中心に、大学の地域貢献事業や教育委員会等が主催する科学学習関連イベント等で、企画の運営補助やティーチングアシスタント(TA)として実績を積む学生は多い。しかしジュニアドクター育成塾事業では、運営の補助担当者としての立ち回りだけではなく、受講生の指導や評価にも学生支援者であるメンターが積極的に関わられるように、メンターのマネジメントシステムについても整備するように求められている。そこで、本学の企画では、学部専門科目「中等教科内容研究(理科)」の一部にジュニアドクター育成塾のメンター活動を取り入れ、①小中学生の理科自由研究と理科作品ならびに高校生の課題研究の指導および評価ができる力、②科学啓発に資する科学実験教室等の企画、運営、および講師を担当できる力、の育成を目的とした実践的な力量形成の機会を設定し、体系的なメンターのマネジメントシステムの整備を図った。

Ⅲ-2. 受講生の募集と選抜

○受講生の募集と広報活動

受講生の募集を開始するに当たり、ホームページ(HP)を立ち上げ、チラシ・ポスターを作成した³⁾。チラシは県内の全対象児童・生徒(小学校5・6年生及び中学生)各自に1枚とし、各学校を通じて配布した。ポスターは掲示用に数枚ずつ各学校に配布した。各学校の他には、

市町の教育委員会を始め、連携機関として協力を頂く県内の博物館・科学館等、連合教職大学院の構成校である岐阜聖徳学園大学及び奈良女子大学の附属学校にも配布した。配布と並行して、実施担当者とシニアメンターが関係教育委員会や市町の学校等を訪問し、企画の概要説明と応募への協力依頼を行った。

企画概要や講座内容の紹介をHPに掲載するとともに、応募に必要な、募集要項、応募申請書、志願理由書をHPからダウンロードする形式を基本とした。一方、申し出に応じて、これらの書類は郵送による紙媒体での提供も行った。

採択初年度である平成30年度は、シニアメンターの雇用やチラシ・ポスターの作成等、全て新規となる準備を経ての募集開始となったことから、7月2日(月)～7月27日(金)を募集期間、8月12日(日)を開講式・ガイダンス、第1回講座開講日として設定した。事業2年目となる令和元年度は、募集期間を6月3日(月)～7月1日(月)と前年度よりも約一ヶ月前倒して設定し、開講式・ガイダンス、第1回講座開講日を7月28日(日)とした。

○受講生の選抜(一次選抜)

1年目の第一段階プログラムの受講生(定員40名)を選抜する一次選抜は、推進委員会及び企画運営委員会の委員と外部有識者を含む一次審査選抜委員会を設置し、書類審査による受講者の選抜を行った。

表1. 一次選抜の評価項目と観点

評価項目	評価の観点
1. 科学的な探究活動への意欲	これまでに取り組んだ自由研究の課題と内容
2. コミュニケーション能力	これまでに取り組んできた自由研究の内容を第三者にわかりやすく説明できているか
3. 科学コンテスト等における実績	理数グランプリや科学の甲子園ジュニア等の科学コンテストへの応募状況と入選実績
4. 科学への関心	地域の科学館や博物館、理科学習関連施設等への訪問状況と目的意識
5. 参加への意欲	このプロジェクトに参加しようと考えた動機
6. 態度(科学への研究姿勢、研究の将来性・実現度)	現在興味を持っている事象や研究に取り組んでみたいテーマに関する自己アピール

応募に際しては、郵送による申請書および志願理由書の提出を求めた。自由な発想や、図やイラスト等を用いた表現力についても選抜における評価の対象としたことから、Webフォームを用いたオンライン申請や文章作成ソフト等で作成した電子ファイルではなく、志願者本

人による自筆の形式とした。書類審査では、これまでに取り組んできた自由研究の課題の内容や、探究活動で取り組んでみたいテーマについて自己アピール作文を課し、探究活動への意欲や文章表現力について評価した。志願理由書で記述を求めた観点を表1に示す。

○応募状況と受講生の特性

平成30年度（第一期生）ならびに令和元年度（第二期生）の応募状況と一次選抜の結果を表2に示す。

表2. 応募状況と選抜された受講生の特性

		平成30年度		令和元年度	
		応募者	受講者	応募者	受講者
総数（人）		68	40	53	40
属性	小学生	38 (56%)	18 (45%)	34 (64%)	23 (57.5%)
	中学生	30 (44%)	22 (55%)	19 (36%)	17 (42.5%)
出身地域	嶺北	57 (84%)	31 (77.5%)	47 (89%)	36 (90%)
	嶺南	11 (16%)	9 (22.5%)	6 (11%)	4 (10%)

志願理由書で記述を求めた6つの観点（表1）の評価に際しては、学年及び校種に応じた重点評価項目を定め、加重配点を行った。小学校5年生では「意欲」と「動機」に関する評価項目である項目の2と5で、一方、小学校6年生と中学生では「実績」に関する評価項目である項目の1と3で、それぞれ加重配点を行った。その結果、平成30年度の第一期生では、選抜された40名の内訳は小学生18名（45%）、中学生22名（55%）となり、受

講生全体で小中学生の著しい偏りがなく、比較的バランスが取れた構成となった。一次選抜では地域性は考慮していないが、結果的に嶺北31名（77.5%）、嶺南9名（22.5%）の構成となった。応募者の地域比率を見ると嶺北57名（84%）、嶺南11名（16%）であったことから、嶺南から多くの「意欲ある」受講生を確保できたと見ることもできる。一方、令和元年度の第二期生では、選抜された40名の内訳は小学生23名（57.5%）、中学生17名（42.5%）となり、応募者ならびに受講生ともに、小学生の占める割合が大きくなった。受講者の地域比率を見ると、嶺北36名（90%）、嶺南4名（10%）と、嶺南からの受講生が大幅に減少した。

応募状況を両年度間で比較すると、中学校1年生は平成30年度の9名から令和元年度の12名へと増加した一方で、中学校2年生は12名から5名へと大幅に減少している^{4,5)}。また、小学校5年生は12名から15名へと増加している。このことから、企画への関心・意欲が高い子どもたちが初年度に奮って応募し、選抜された結果、次年度の新規応募資格者が前年の小学校4年生に限定されるような状況が生じていると考えられる。また、平成30年度に応募者で、選抜に漏れた子が令和元年度に再度応募してきた事例がないことから、安定した受講生の確保に向けて、対象となる小学校5・6年生及び中学生への企画の周知を丁寧に行っていく必要がある。

出身地域別に受講生の特徴を見ると、福井市内からの参加者は平成30年度が15名（定員40名に対する割合では37.5%）、令和元年度が18名（45%）であり、福井市以外の地域からの参加者が多くなっている^{4,5)}。特に坂井市、越前市、鯖江市などからの積極的な参加が目立っている。一方、敦賀市からの参加者は、平成30年度の

表3. 開設講座の区分と修了要件（令和元年度）

講座区分 (評価項目)	講座内容の概要	評価の観点	開設数	修了要件
1. 入門 ジュニアドクターふくい	研究倫理や関連法規等に関する講義	研究倫理や関連法規について基本的な事項を理解し、探究活動への意欲を拡大している。	2	必修
2. 科学に関する深い理解と関心	理科の4領域や算数・数学に関する講義を中心としたテーマ	科学的、数学的に探究するための知識や技能を身につけている。	6	3講座以上
	理科の4領域や算数・数学に関する実験・実習を中心としたテーマ	主体的な探究活動を進めるために必要な、実験・観察の技術を身に付けている。	6	2講座以上
3. 広い視野の形成	2年目プログラム研究発表参加、スポーツバイオメカニクス、染色と科学、図書館の活用法、キャリアアップ講演会	科学的な探究を支える周辺領域の重要性に気づき、関心をもてるようになる。	5	1講座以上
4. 科学を伝える力	大学開放イベントや青少年のための科学の祭典等への参加、科学と報道（講演）	研究の成果や科学の面白さを第三者に伝える意義を理解している。	3	2講座以上
5. ふくいの地域への関心	大野市化石発掘体験（ホロッサ）、協働的課題探求プロジェクト、エネルギー環境の最前線	自然現象や社会事象への知的好奇心を通じて、地域を志向する意識が芽生えていること。	3	
6. 仲間との協調と競い合う意識	カンファレンス、グループ課題研究、グループ課題研究の成果発表	チームワークにおけるリーダーシップや協調性、切磋琢磨しながら学びに向かう力、人間性を身に付けている。	9	4講座以上

7名から令和元年度には2名へと減少したが、若狭町からは両年度に1名ずつ（小学校6年生女子，中学校2年生女子），平成30年度には美浜町から1名（中学校3年生男子），令和元年度には小浜市から1名（中学2年生女子）の受講生を迎えている。プログラムの実施会場の多くが嶺北，特に文京キャンパスが中心で，参加のための移動への負担が大きいかかわらず，保護者の理解と協力の下で，意欲ある受講生を迎えている。このため，遠方からの参加者への配慮ならびに受講生獲得のためにも，嶺南周辺での講座の充実を図ることが今後の課題といえる。

Ⅲ-3. 第一段階プログラムの特徴と実施状況

○カリキュラムの特徴

令和元年度の，開設講座数と修了要件を表3に，開設講座の概要を表4に，それぞれ示した。広い視野の育成を福井大学企画の一つの目的と設定したことから，自然科学の根幹に関わる領域に加えて，教育学部の教員組織を生かして多岐にわたる内容の講座を開講した。その上で，講座を開講する日程は，基本的に夏休み等の長期休業中か土日祝日等に限られることから，部活動やスポーツ大会等との両立が可能となるように，最低限の受講が必要な講座数を修了要件として示し，複数の講座から自身の都合に合わせて選択受講するアラカルト式のカリキュラムを導入した。

表4. 第一段階プログラム開設講座の一覧と履修状況（令和元年度）

実施日	担当者 (敬称略)	講座 区分	講座テーマ	申 込 者 数 [a]	出 席 者 数 [b] (合計)	出 席 率 (%) b/a	定員に対 する申 込者の 割合(%) a/40	定員に対 する出 席者の 割合(%) b/40
2019/7/28	浅原，葛生，柴田	1	科学と安全管理，科学技術と研究倫理，事前カンファレンス	36	31	86	90	78
8/10	風間	2	数学の歴史～越前の算額～	18	18	100	45	45
8/10	山田（吉）		電流の理解を深める	26	27	104	65	68
8/24	古閑		多面体をつくってみよう	24	21	88	60	53
8/31	保科		生き物は見た目が9割	13	8	62	33	20
9/8	浅原		有機化合物と化学発光	34	29	85	85	73
12/1	三好		福井の大地をつくる様々な岩石	35	30	86	88	75
8/31	藤井（豊）	2	ポインター方式分子模型製作教室 ～身近な分子，生体の分子や先端材料フラーレンなどを作ってみよう～	25	25	100	63	63
9/8	西沢		県花スイセンの生物学	25	20	80	63	50
9/29	栗原		豆電球の実験を極める	30	22	73	75	55
9/15	伊禮		2進法による数当てマジックとその発展課題	24	23	96	60	58
10/6	風間・古閑		数学ア・ラ・カルト	26	23	89	65	58
11/9	三浦		環境水を探究する ～溶けているもの，運ばれるもの～	26	24	92	65	60
8/24	河合	3	図書館の活用法	19	15	79	48	38
9/29	事務局		2年目プログラム研究発表会	24	20	83	60	50
11/9	山田（孝）		スポーツバイオメカニクスで複雑で高度なヒトの動きを紐解いてみよう！	30	20	67	75	50
12/15	濱口		染色と科学	29	26	90	73	65
1/11	出口		キャリアアップ講演会	18	14	78	45	35
10/20	西沢・浅原		福井大学きてみてフェア	14	9	64	35	23
11/16～17	浅原	4	青少年のための科学の祭典福井大会	23	15	65	58	38
1/11	伊佐		科学を伝える力 講演会	23	19	83	58	48
8/19	浅原・柴田	5	エネルギー環境の最前線	28	28	100	70	70
10/20	柴田		大野市化石発掘体験センター HOROSSA！	21	18	86	53	45
12/21～22	浅原		協働的課題探究プロジェクト	26	20	77	65	50
8/10	柴田・浅原・西沢	6	課題研究カンファレンス①	35	36	103	88	90
8/24	柴田・浅原・西沢		課題研究カンファレンス②	26	24	92	65	60
10/6	柴田・浅原・西沢		課題研究カンファレンス③	34	29	85	85	73
12/1	柴田・浅原・西沢		課題研究カンファレンス④	33	26	79	83	65
2020/1/11	事務局		課題研究カンファレンス⑤	40	30	75	100	75
3/1 AM	事務局		学びの振り返りと発表準備（1）*	34	中止	-	85	-
3/1 PM	事務局		学びの振り返りと発表準備（2）*	20	中止	-	50	-
3/7	事務局		学びの振り返りと発表準備（3）*	40	中止	-	100	-
3/8	事務局	成果発表会（プレゼンテーション）・修了式*	40	中止	-	100	-	
					平均	84	66	56

* 令和元年度の「学びの振り返り・発表準備」及び「課題研究成果発表会」は，新型コロナウイルスの感染拡大に伴い，対面による活動を中止（2020年3月）
・ 講座区分は表3の番号に対応

○アラカルト式カリキュラムへの参加状況

令和元年度は、開講式・ガイダンスに合わせて必修講座として開講した2講座（「科学と安全管理」「科学技術と研究倫理」）を含めて、34講座を19日間にわたって開講する計画であった（表4及び5）。この中で、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、「学びの振り返り」と「成果発表会」及び修了式を含む、令和2年3月以降に予定された対面的活動は全て中止せざるを得なかった。中止した日程を除く、開講した講座群でみると、講座当たりの平均申込者数は28名であった。平均出席率（講座当たりの、申込者が実際に受講した割合）は84%となり、概ね事前の申込み通りに受講しており、開講時に立てた自身の時間割（受講計画）に沿った受講を実践していることがわかる（表4）。また、各講座の平均出席率（講座当たりの、定員40名に対する参加者の割合）は66%で、人数に換算すると（ $40 \times 0.66 = 26.4$ ）約26名となる。平成30年度の講座当たりの出席者数は約28名であり、両年度を通じて同じ傾向となった。講座当たりの出席者数がこの水準にあることで、講義室や実験室における活動において、指導者側の目が届きやすく、支援活動の上でも都合が良い効果をもたらしている。

プログラム全体を通じての、受講生一人当たりの平均受講講座数は、平成30年度が18講座、令和元年度が17講座であった。最も多くの講座を受講した受講生は、平成30年度が28講座（総開講数31講座）、令和元年度が25講座（中止を除く総開講数30講座）であり、逆に最も少ない受講生は、両年度ともに7講座であった。各自の都合に合わせて自由に履修できる反面、受講生間で参加への意欲に大きな開きがあることがわかる。

表5. 講座設定数の推移

事業年度		平成30年度	令和元年度
総講座数		31	34
講座属性 (大括り)	講義・実習等	18	20
	研究機関（もんじゅ等）見学会	1	1
	野外実習	1	1
	合宿型研修	1	1
	講演会等	3	2
	課題研究カンファレンス	4	5
	学びの振り返り・発表準備	2	3*
課題研究成果発表会	1	1*	

*令和元年度の「学びの振り返り・発表準備」及び「課題研究成果発表会」は、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、対面による活動を中止（2020年3月）

○受講生の評価と修了状況

受講生には各講座の受講後にレポートの提出を求め、講座担当者による評価を実施するとともに、担当者からのコメントを記載した上で受講生にフィードバックを行っている。レポートの評価では、「気付きの視点・独

創性」「関心・意欲の高まりが感じられる記述か」「独創的または日常生活に関連付けた記述か」等の項目を設け、講座内容の理解度や受講態度に加えて、探究活動に向けての関心や意欲についても評価した（表3）。担当者による評価では、5段階評価による客観的指標を算出して、二次選抜（第二段階プログラムへ進む受講生の選抜）の基礎資料として活用した。

第一段階プログラムの修了者は、平成30年度が38名、令和元年度が36名であった。平成30年度の未修了者2名は修了に必要な講座受講数の不足によるものであり、令和元年度の未修了者3名は講座数不足・成果物未提出、1名は申し出による途中辞退であった。

Ⅲ-4. 第二段階プログラムの特徴と実施状況

○希望調査と結果

第一段階プログラムの修了時に、「第二段階プログラムへ進む意思の有無」と「進む意思がある場合には具体的に取り組みたい研究テーマ」、及び「選抜されなかった場合にジュニアマスターふくい研究会に参加する意思の有無」についてアンケートを実施した。これは第二段階プログラムにおける課題研究のテーマと指導者の専門分野とのマッチングを図るため、事前に受講生の意向を確認する目的で実施した（表6）。

その結果、第二段階プログラムへ進む意思があると回答した受講生は、両年度ともに60%を超えた。一方で、第一段階プログラムの受講生の25%が第二段階プログラムへの選抜を希望しないと回答した。2年目プログラムへの継続を希望しない受講生は、中学生に多い傾向がある。また、1年目プログラムにおける活動状況が良好であった小学生も、中学校に進学するタイミングで継続を希望しない意向が多かった。継続を希望しない受講生は、1年目のプログラム自体は修了していることから、部活動や学習塾における活動との兼ね合いなどを考慮しながら、2年目プログラムの受講について判断しているものと考えられる。

表6. 第二段階プログラムへの希望調査結果

	平成30年度 (第一期生)	令和元年度 (第二期生)
受講を希望する	26	25
受講を希望しない	10	10
	中2 (5名)	中2 (2名)
	中1 (3名)	中1 (3名)
	小6 (2名)	小6 (1名) 小5 (4名)
ジュニアマスターふくい研究会への参加を希望する	19	16
無回答	4	5

○課題研究テーマと支援状況

平成30年度の第一段階プログラムを修了し、第二段

階プログラムの受講を希望した26名を対象に、二次選抜を実施した。二次選抜では、第一段階プログラムの受講状況、グループ課題研究の内容と成果、および発表会のプレゼンテーションに基づいて、10名を選抜した。この10名を対象に、第二段階プログラムへの希望調査の結果と第一段階プログラムでの活動状況を参考に、事務局を中心に課題研究の指導者を選任した。嶺南からの受講生については、本人・保護者の意向も踏まえ、居住地の近隣に指導者を配置できるように配慮した。令和元年5月11日（土）にプログラムのガイダンスと指導者の顔合わせを文京キャンパスで実施し、課題研究を開始した。2年目プログラムの開始後、受講生の1名が転校による中途退学となったことから、第二段階プログラムを受講した第一期生は、最終的に9名となった。課題研究のテーマと学年（2年目プログラム受講時）、指導者の所属機関を表7に示す。

表7. 課題研究のテーマと指導体制（第一期生）

研究課題	学年	指導者所属機関
シャボン玉の性質の理解	中3	若狭湾エネルギー研究センター
音に関係するモノ作り	小6	福井大・教育学部
圧電素子を使った発電の研究 一学校を単位とした電力の自給は可能か	中1	福井大・教育学部
鳥の生息環境や渡りの距離による翼の形の違い	小6	福井市自然史博物館
倍数とフィボナッチ数	中1	福井大・工学部
植物の葉序について	小6	福井大・教育学部
土器の復元から考える未来の技術	中3	福井市自然史博物館
マグマに接触したものはどうなるのか？	中2	福井大・教育学部
太陽追尾型ソーラークーラーの開発と機能性評価	中2	福井工業高等専門学校

第二段階プログラムの課題研究は、各研究指導者の下で実施し、指導者の所属機関を訪れての実験やゼミの回数、家庭での取組内容など、支援の形態や来学による支援の頻度などは、指導者の裁量に委ねた。指導者と受講生の活動におけるマネジメントは、指導実施日と時間、内容の概要について、月ごとに実施報告書の提出を求めることで行った。その結果、自宅での観察の積み重ねを中心とした姿勢や、大学等の設備を使用するために頻繁に指導者の下に通うなど、受講生間で活動の様式は大きく異なっていた。活動日は休日に限らず、月・水などの平日にも多かった。時間帯で多かったのは、10:00～12:00と17:00～20:00で、休日等の午前中又は放課後に、機関に赴いて活動していることがわかる。

課題研究を開始してから3ヵ月あまりが経過した8月31日（土）に、9名の受講生およびその指導者が一堂に会した中間発表会を実施し、進捗状況の報告と全体カ

ンファレンスを実施した。ここから一ヶ月後の9月29日（日）にポスター発表形式による、成果発表会を実施した。成果発表では、課題研究指導者及び事務局の構成員を除く12名の審査委員により、全国発表会へ出展する2件の選抜と、ポスター賞審査を行った。審査委員は、外部有識者（理科教育や理科内容学に関する学外研究者、科学館・博物館学芸員等）、県教育委員会小中学校理科教育関係者、地域メンター、大学教員（工学部、医学部、教育学部）によって構成した。審査では、成果へのフィードバックとして「プレゼンテーション賞」「アイデア賞」「チャレンジ賞」の独自のポスター賞を設け、いずれかの賞を授与できるように「どの賞に該当するか」という観点を重視して評価を行った。また成果発表会は、審査会としての位置づけに加えて、第一段階プログラムを受講中の第二期生にも公開し、意欲の向上に結び付けるための講座の一つとしても位置付けた。

○サイエンスカンファレンス報告

2年目プログラムの課題研究全国発表会である「ジュニアドクター育成塾サイエンスカンファレンス2019」は、令和元年11月16日（土）～17日（日）の2日間にわたって、東京都江東区のテレコムセンターを会場に行われた。この年は、平成29年度と平成30年度に採択された19機関から出展された合計38件の発表が行われた。福井大学からは、第二段階プログラムの成果発表会にて行った審査の結果、「土器の復元から考える未来の技術」と「鳥の生息環境や渡りの距離による翼の形の違い」の2件を出展し、本稿の著者である実施担当者とシニアメンターの2名が引率に当たった。

発表は、各自1分間の口頭によるプレゼンテーションの後、一般に公開された1時間45分、続いて審査委員向けの2時間の発表に臨むポスター形式で行われた。審査の結果、本学から出展した成果は、それぞれ、特別賞（プレゼンテーション賞）と生物部門入賞（優秀賞）を受賞した。

このサイエンスカンファレンスは、JSTが主催するサイエンスアゴラに組み込まれており、科学と社会をつなぐ様々な出展企画の中から数件にスタディーツアーとして参加し、他の参加者とのコミュニケーションや新たな関心や意欲を獲得出来るような機会として設定されている。しかし、2日間に渡るプログラムがかなり過密で、福井県からの移動を伴う子どもたちにとっては、かなりハードなスケジュールであった。しかし、提出された成果物の審査会とは異なり、自身が赴いての全国区の発表会は、小中学生である受講生にとってはまだ経験が少なく、突出した能力の伸長を図るプログラムの意図に沿った、貴重な機会となった。

○ジュニアマスターふくい研究会の概要

二段階プログラムへの選抜に漏れた受講生のフォロー

アップ企画である「ジュニアマスターふくい研究会」は、プログラム開始2年目となる令和元年度から実施した。令和元年6月8日(土)に連携機関である福井市自然史博物館で課題研究ミーティングを実施し、希望した受講者3名が、博物館館長の講演、担当学芸員2名との面談、施設見学に臨んだ。この後も受講生は、随時、博物館施設を利用できるほか、学芸員による支援を受けられる体制を整備した。このミーティングに参加した受講生1名が、この年の「2019 福井県小・中学生科学アカデミー賞」において、小学生の部優秀賞に入選した。

第二段階プログラムにも定員枠が設定されており、意欲の高い受講生を全員受け入れることができないことか

ら、このようなフォローアップを行うプログラムを設定する意義は大きい。一方で、第一段階修了時アンケートで、二次選抜に漏れた場合に「ジュニアマスターふくい研究会」に参加を希望していた受講生は19名あったにもかかわらず、参加者は3名とかなり少数であった。3月の修了時からフォローアップ企画を開始するまでの間、受講生のモチベーションを維持し、いかに企画への参加者を増やしていけるかが課題である。

IV. これまでの受講生に対する満足度調査

修了時に、福井大学の企画に対する満足度を測るためのアンケートを実施した。アンケートは、JSTが設定し

表8. 平成30年度第一段階プログラム受講生(第一期生)の回答

学年	性別	自由記述
小5	男	数学アラカルトでやったスピログラフのように何か規則性を見つけて、それを確かめるためにいろいろなのでやるということに興味を持った。
	男	物理や数学
	男	電気、電池
	男	敦賀の放射線のことについてが一番楽しかったです。
	男	放射線のことや生物のことについて詳しく調べてみたい。
	男	地球の話、恐竜の話
	女	東尋坊に興味を持ったので詳しく調べてまた行きたいです。
	女	ウィンターキャンプ。三国の自然を学んでみよう。
	女	県花スイセンの生物学です。昔のスイセンの絵をみて他の生物の進化をたどってみたいになりました。ぜひ2年目の10人に選ばれたら生物の進化について研究したいです。
	女	特に「生き物は見た目が9割」と「数学アラカルト」のスピログラフの講義が面白くて興味を持ってました。私はもともと生物は好きだったけれど、数学が苦手でした。でもジュニアドクター育成塾に入って好きになり興味を持ってました。
女	同じテーマの人と情報を共有し合い、より知識を得ることができた。みんなの研究発表を聞き、あまり知らなかったこと(火山や外来種など)が知れました。特に素数のこと。	
小6	男	・生き物は見た目が9割 ・大地をつくる様々な岩石と石 ・福井の大地をつくる岩石と石 ・発掘から見えてきた福井の恐竜時代 ・科学と報道
	男	正多面体、準正多面体のお話です。なぜこれらの立体は無限にないのかということに関して興味を持つことができたからです。
	男	電気のしくみについてさらに詳しく知りたいと思った。
	男	主に、福井の土地(原発や東尋坊など)の特徴について深く学び知識を増やせたので、地域の土地について調べたい。
	女	地学に前より興味を持ってました。年縞についても勉強したいと思いました。
	女	生き物は見た目が9割に100%興味を持った。スイセンの花式図なども分かって良かった。
中1	男	科学の実験
	男	生物について知りたいと思った。また地学で火山のことについても知りたいと思った。
	男	今回は数学を研究しましたが、次回は理科(特に植物・地学)を研究したいです。またキャリアアップ講演会などの講演会をするととてもよいと思いました。
	男	数学アラカルト。恐竜の骨。動物や植物の講座。
	男	理教の歴史を創った人物について。
	女	大学の外に出て実際に目で見て体験するプログラム。
	女	「スポーツバイオメカニクス」。自分が部活でやっている種目に役立てることができたから。
	女	あまり前までは地学について興味がなかったけれど地層の講座を受けて調べて学びを深めたいと思うようになった。
中2	男	電流の理解をより深めたい。できれば来年の人との交流の場がほしい。
	男	化学分野の学習が楽しかったです。
	男	福井の恐竜についてもっと知りたいと思いました。また福井の自然環境について興味がわきました。グループの研究も協力してできたので良かったです。
	男	界面活性剤の性質、環境への影響、放射線の性質、人体への影響。
	女	歯車をまわす「スピログラフ」がとても楽しかったです。歯車の歯の数と枠の歯の数と花びらの数と回転させる回数にとってもおもしろい規則性があり、計算で花のカタチが分かるのがとても興味深かったです。
	女	「野外に出かけて三国の自然を学んでみよう!」東尋坊の地形や地質だけでなく身近にある岩石や地層について調べてみたいと思った。
	女	恐竜の発掘について。私は発掘にとっても興味があるので、恐竜ではなくエジプト等の化石のようなものの発掘とその歴史についてもっと深めていきたいと思った。
	女	スポーツバイオメカニクスについての講座。すごく興味のもてる講座で自分でも調べて考えていきたいと思った。キャンプの木の発光原理についての講座。たくさん実験をして考えて次につなげるということができて楽しかったし勉強にもなった。
	女	・野外に出かけて三国の自然を学んでみよう(11/3)・エネルギー環境の最前線(2/16)この2つは野外に出て実際に学習することができたので、とても興味を持ちました。また原子力発電所の中に初めて行ったので、さらに学びを深めたいと思いました。
	中3	男

た項目に、多様なアラカルト式講座群に対する意識を尋ねる下記の項目を追加して、自由記述で回答を求めた。

【問】受講した講座の中で、興味をもて、学びを深めたいと思った内容について、自由に記述して下さい（2月以降に開講した講座も含めて）。

平成30年度の第一段階プログラムの修了生（第一期生）の回答を表8に、令和元年度修了生（第二期生）の回答を表9にそれぞれ示した（回答原文のまま）。また、令和元年度の第一段階プログラムの修了生（第二期生）には、図3に示した質問項目をさらに追加して、ふるさ

と福井県に関するテーマへの関心について、より直接的な表現で質問した（図3）。

自由記述の回答を見ると、各講座の内容に関する記述の中には「興味を持てた」「詳しく調べたい」「学びをもっと深めたい」など、受講後にも主体的に学ぼうとする意識が見て取れる。また、「スイセン」「恐竜」「原発」「東尋坊」など、福井県に関わりのあるテーマについて関心が向けられた記述が多く認められる。また、「スポーツバイオメカニクス」や「染色の科学」など、広い視野の育成を目的に開設した講座への関心について触れられている記述も複数認められた（表8及び9）。第二期生には、地域への関心や広い視野の育成について、直接問う

表9. 令和元年度第一段階プログラム受講生（第二期生）の回答

学年	性別	自由記述
小5	男	県花スイセンの生物学が1番興味深かったです。なぜかというアサガオやスイセンなどの花には規則性がなさそうだけど本当は規則性があるということがすごいなあと思ったからです。すごいと思ったので夏の自由研究でもこのことを取り入れてみたいです。
	男	福井の大地の講座、この大地の岩石について深く学べた
	男	2進法による数当てマジックとその発展では僕たちがいつも使っている10進法だけでなく、0と1だけで数を表すことができすぎてと思うし、2進法や7進法には特徴がありその特徴でいろんなことができることを知れて、もっと興味を持ちました。
	男	松岡ヤパスでやった分子模型をつくる講座で分子の世界に興味を持ち、もっともっと分子を知りたくなった。
	男	8/24「多面体をつくってみよう」の講義がきっかけで多面体に興味を持った。様々な立体を組み合わせてできる多面体についてももっと調べてみたい。（規則性があるかなど）
	男	ぼくは岩石の講座に興味を持ちました。もっと岩石のでき方や化石類などについて学びを深めていきたいと思いました。
	男	エネルギー環境の最前線
	男	サイエンスキャンプは1泊2日で2日間で発表を完成させるというとてもハードな日程の中、無事全てを完了させるという経験ができ、とても貴重でした。頑張って次期のプロジェクトも完成させたいです。
	男	鉱物の密度を測る時、重さを体積でわると求められ、体積を「浮力」を利用して求める方法についてもっと学びを深めたい。
	女	私は「福井の大地をつくる様々な岩石」という講座の中で有色鉱物を無色鉱物に興味を持ちました。なので、鉱物を自分で探したりして有色鉱物と無色鉱物に分けてみたいと思いました。
女	乾質の放射線です。放射線はどこでもあるのになんで嫌がるのか不思議に思った。放射線を家のどこが高いかなど、学びを深めたいと思った。	
女	化石を発掘してみて、どうして今あるしじみ化石になるのを知りたいと思った。海の生き物が化石として出てくるところは今川になっている場所がある。これはどういうことか興味があり学びたいと思っている。	
小6	男	2進法を使ったマジックがとてもおもしろくて、3進法などの学びも深めたい。
	男	もんじゅに見学に行ったときは原子力発電所のことや原子力防災について学んで実際にもんじゅに入ってみたいとおもしろかったです。さいばすへのキャンプではエネルギーを人の力に置き換えて学習しました。2進法の講義ではマジックをしながら0進法について考えることができました。化石発掘の講義では普段は化石が掘れない露頭で掘る事ができました。
	男	電気に関する学習で電気の流れ方や性質、電気を活用してつくられたものの仕組みについて知ること。染色の学習で藍染めをしたので他の染め方もやってみたい。
	男	クリスマスキャンプで2日間にわたり同じ実験をより深くやり周囲ともコミュニケーションなどをとり、自分の意見を積極的に言いつながりながら科学への学びを深めていった。
	男	いろいろな実験や体験ができたこと。福井県だからこその実験や観察。個人研究などとても楽しいことがたくさんあった。これからたくさん実験を楽しみ、様々な発見をしてみたい。
	男	石のことについて興味を持ったので、もっと研究をして深めたいと思いました。
女	「染物の講座」実際に藍染めを体験できて藍染めのでき方が分かったし、自分だけのオリジナルの模様を作ることができた。「福井を作る様々な大地」実験をして実際に触ることができ、面白かった。	
中1	男	数学的な講座が特に興味を持てた。数学はあまり得意ではないが、数学の楽しさを感じられた。また、発掘などの体験では新しいことをすることで考えを深められた。
	男	8/10 電流の理解を深める、8/31 ボイジャー方式分子模型製作教室、9/8 有機化合物と化学発光
	男	一番興味をもてたのは「数学アラカルト」です。算数のようなパズル問題が好きで授業の間に解いたりしてとても楽しむことができました。
	男	8/19 ふくいの地域への関心。実際にもんじゅに行けて放射性物質や放射線について学べたことが自分の研究テーマにもつながり、生かすことができましたように思います。8/31 粒子分野。いろいろな分子模型が作れて面白かったです。
	男	もんじゅ見学とホロッサでの化石掘りに興味をもった。もんじゅ見学では今まであまり分かっていなかった原子力発電の仕組みや高速増殖炉の仕組みが分かった。また、ほろっさの化石掘りでは実際に体験を交えて説明を聞いたのでより興味が高まり理解が深まった。
	女	私が一番興味を持てた講座は「ボイジャー方式分子模型製作教室」だ。私は分子や分子模型について作ったり、見たりするなかで興味をもてた。また、この世界が様々な分子できていることを知ってもっと深く学びたいと思った。
	女	私はいろいろな講座をしてどれも興味を持てるような内容でした。また講座が終わったのと同時に家に帰ったらすぐに疑問に思ったことは調べるようになりました。ジュニアドクターを受講して本当によかったです。
	女	研究するにあたってしっかりインターネットで調べたりして自分でパソコンでまとめ将来仕事などでパソコンを使うのでパソコンが自分で使えるようになって良かった。大学の教授のお話はあまり聞けないので聞いて良かったと思う。
中2	男	生き物は見た目が9割、県花スイセンの生物学
	男	僕が興味を持った講座はもんじゅの見学です。理由はもんじゅのすべてを上から見ることができたりもんじゅの模型を見たり原子力発電所のことを知れたりできて今まで体験できなかったことができてよかったです。
	女	分子模型を作る講座が一番興味を持てました。

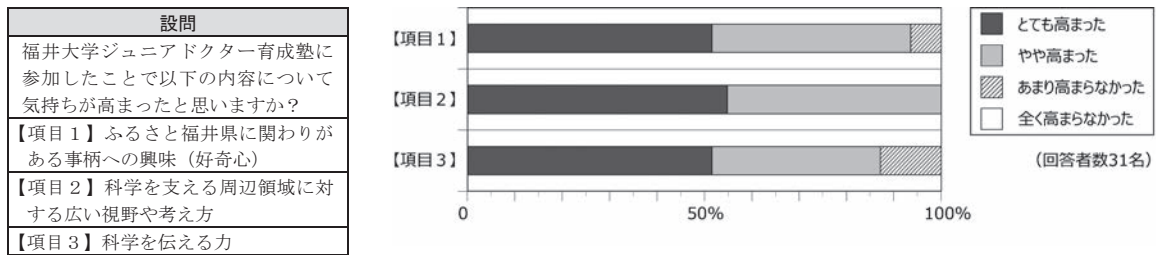


図3. ふるさと福井県に関するテーマへの関心について (第二期生)

アンケート項目を追加し、修了時の意識を尋ねた(図3)。その結果、地域志向意識の形成や自然科学に関わる周辺領域へも関心が向けられていることがわかり、アラカルト式のカリキュラムとして設定した講座群が、福井大学のプログラムで目指している、育てたい人物像の育成に向けて機能していることがわかる。

V. 今後の課題と展望

平成30年度と令和元年度は、定員を上回る応募者があり、第一段階プログラムの受講者40名を選抜によって決定した。一方で、令和元年度には応募者が減少し、特に中学生の割合が減少して小学生の割合が増加している。この事業の骨子では、小中学生の区別をせず、同じ一つの講座の中で同列に扱うことが基本となっている。このため、講座を担当する講師としては、内容における難易度の設定が難しく、初年度の動向を見ながら、翌年以降に徐々に適切なレベル設定を見直していくことが必要となる。しかし、年度によって受講者の学年の構成比が大きく異なる場合には、難易度の設定をどの水準に定めるのか、判断が難しくなる。ここまでの2年間の取組結果を見る限りでは、難易度が原因で受講を途中であきらめる受講生はなく、それぞれの意識の下で意欲的に取り組んでいる様子が見て取れる。今後も安定的に受講生を確保できるように、教育委員会や学校等へ積極的な働きかけを行うとともに、応募状況と受講生の学年の構成比率について注視していく必要がある。

嶺南からの受講生を増やしていく対策が、応募者を増やす上で必要となっている。現在のカリキュラムでは、敦賀キャンパス(附属国際原子力工学研究所)での講義ともんじゅ見学会、美浜町エネルギー環境教育体験館「きいばす」での合宿型体験活動を除いて、嶺北が活動の中心となっている。令和元年度には、松岡キャンパス(永平寺町)、仁愛大学(越前市)、大野市化石発掘体験センター HOROSSA!(大野市)において、新たな講座を開設したが(表4)、嶺南からのアクセス向上の点では、未だ課題が残っている。第二段階プログラムの課題研究指導以外に、第一段階プログラムにおける魅力的な講座を嶺南地域で拡充することが、受講生への配慮と応募者の増加にも結びつくであろう。

受講生および修了生の動向を見ると、「私たちの理科

研究」をはじめとする市町の自由研究コンテストにおける入賞やふくい理数グランプリにおける本選出場など、関心・意欲の高い子どもたちが活躍している傾向が見て取れる。一方で、ジュニアマスターふくい研究会への参加が少ない点や、一度選抜に漏れた子が再度チャレンジする事例がまだ認められないことなど、意欲ある子どもたちの潜在的需要に十分応え切れていない現実がある。

第一段階プログラムにおける課題研究の実施方法や、受講生の目標設定と振り返りのマネジメントなど、初年度の実施結果を踏まえて、2年目となる令和元年度に改善した実施項目がある。しかし、令和2年3月以降に、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い活動を中止したことから、いくつかの改善事項に対する効果検証が実現していない。今後、新型コロナウイルス感染症の終息をもって、平時のプログラムへ軌道を修正しつつ、改善事項の効果について検証を進めていきたい。

VI. 謝辞

福井大学ジュニアドクター育成塾事業は、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)による支援を受けて実施している。また、ここまでの活動に際して、様々な支援や助言を頂いた、連携機関関係者各位、事業評価委員、地域メンター、地域の理科教育関係者各位に御礼申し上げます。

VII. 引用文献等

- 1) 国立研究開発法人科学技術振興機構(JST), 平成30年度ジュニアドクター育成塾募集要項, https://www.jst.go.jp/cpse/fsp/kikan/temp/2018/h30_jrdoctor_youkou.pdf (最終確認日2020年12月3日)。
- 2) 国立研究開発法人科学技術振興機構(JST), ジュニアドクター育成塾HP, <https://www.jst.go.jp/cpse/fsp/> (最終確認日2020年10月10日)。
- 3) 国立大学法人 福井大学, ジュニアドクター育成塾HP, <https://jr-doc.net/> (最終確認日2020年10月10日)。
- 4) 平成30年度ジュニアドクター育成塾, 業務実施報告, (2019)。

- 5) 令和元年度ジュニアドクター育成塾, 業務実施報告,
(2020).

The records of the activities in the “junior doctor training school” that foster next-generation scientists, using the regional resources “field Fukui”

Toru NISHIZAWA and Naomasa SHIBATA

Keywords : junior doctor training school, JST (Japan science and technology agency), fostering next-generation scientists, “field Fukui”, regional resources in science education