HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	理系女子大学院生における実践型教育プログラムの改善 ： 科学実験教室「サイエンス・キャンパス」の実践を例に
Author(s)	中野, 恭子; 古澤, 輝由
Citation	CoSTEP研修科 年次報告書, 2(3), 1-14
Issue Date	2018-03-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/68781
Type	report
File Information	NeXTEPreport_2017-2-3_Nakano.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

2017 年度（13 期）
CoSTEP 研修科 年次報告書　2 (3)

理系女子大学院生における実践型教育プログラムの改善 ～科学実験教室「サイエンス・キャンパス」の実践を例に～

中野 恭子（1 年目）

2018 年 3 月 30 日

担当教員：古澤　輝由

概要

大阪府立大学理系女子大学院生チームIRIS（アイリス）は科学の面白さを伝える活動として、小中高生を対象とした科学実験教室「サイエンス・キャンパス」を実施している。筆者はIRISの活動を同大学職員としてサポートしていく中で、サイエンス・キャンパスが参加者にとって有意義なものとなることは勿論、一連のプロセスで、IRISがサイエンスコミュニケーションを学び、研究者育成としての場となるために、事務局として必要なサポート体制について検討している。

そこで、IRISの活動に必要とされるサイエンスコミュニケーションの知識を得るための企画実施講習会の改善と、サイエンス・キャンパス打合せの進め方やふりかえり資料の改善を行った。更に、演習プログラムのデザインと効果を学ぶために、北海道大学CoSTEP（科学技術コミュニケーター養成プログラム）選科集中演習AおよびB[1]を見学することで、IRISの活動をより有意義に運営するためのノウハウを得た。

今後は、実施メンバーの過去データの共有を進め、科学実験教室を実施するための教育プログラムの一般化を立案していくことを目標とする。

背景と目的

第5期科学技術基本計画（内閣府 2016）においては、「科学技術イノベーション活動を活性化していくためには、女性の能力を最大限に発揮できる環境を整備し、その活躍促進していくことが不可欠である」とあり、「女子中高生やその保護者への科学技術系の進路に対する興味関心や理解を深める組織を推進するとともに、関係府省や産業界、学界、民間団体など産学官の連携を強化し、理工系分野での女性の活躍に関する社会一般からの理解の獲得を促進する」ことが明記されている。

第4次男女共同参画基本計画（内閣府 2015）においては、「研究職、技術職に進む女性を増やすべく、女子中高生、保護者、教員等における科学技術系の進路への興味関心や理解を全国的に向上させるための取組を推進し、次代を担う女性の科学技術人材を育成する」との基本的考えが示され、「女子児童・生徒、保護者及び教員に対し、理工系選択のメリットに関する意識啓発、理工系分野の仕事内容、働き方及び理工系出身者のキャリアに関する理解を促す」ことが明記されている。

大阪府立大学では、女性が活躍できる研究環境の整備や、キャリアパスの構築をめざして、2010年から女性研究者支援センターを開設し、環境整備や、女性研究者育成を行っている。そのうち若手研究者育成として、理系女子大学院生チーム「IRIS（アイリス I'm a Researcher In Science)」を結成し、小中高生対象の裾野拡大事業を実施している。IRISは、理系3研究科（工学、生命環境科学、理学系）と人間社会システム科学研究科現代システム科学専攻に所属する大学院生と、生命環境科学域獣医学類5、6年生によって構成され、2017年度は40名の大学院生が、主に科学実験教室を企画運営したり、オープンキャンパスで理系進路選択支援企画を実施したりすることにより、科学の楽しさ、面白さを伝える活動を行った。

IRISの主要な活動の一つ、小中高生対象の科学実験教室（以下、サイエンス・キャンパスという）では、IRISメンバーが実験案をはじめ、企画から考案することにより、IRIS自身の学びとなることを目指している。これまでの実施件数は、大阪府内の自治体、小学校、子ども会との共催63団体、参加者はのべ4101名（男女児童生徒、保護者）におよび、IRISへの講師依頼は年々増加傾向にある。(図1)

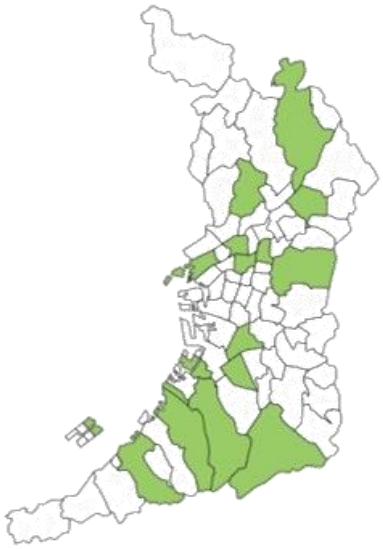


図 1　サイエンス・キャンパスを実施した大阪府内市区町村

【実施市町村】
大阪市(中央区、城東区、此花区、北区)／高石市／堺市／和泉市／寝屋川市／高槻市／岸和田市／泉佐野市／河内長野市／吹田市／忠岡町／

サイエンス・キャンパスは「実験手順説明→実験→しくみ説明」を120分で行うことを基本としている。IRISメンバーによる企画から実施に関しては、「実験案打合せ→実験リハーサル→最終リハーサル→実施→ふりかえり」を一連のプロセスとして、およそ3か月から5か月を要する。2017年度に実施したサイエンス・キャンパス8件は、1チーム3、4名で構成され、合計8チームを筆者がサポートする形で進めた。サイエンス・キャンパスの実施実験は、IRISメンバーによって共催団体へ3案が提案され、最終的に共催団体によって1案が決定される。IRISメンバーが実験内容を提案する際には、イベント共催団体から提示された実施条件（会場条件、予算等）と、女性研究者支援センターが決定した使用材料を含めた安全上の注意事項や基本タイムテーブルに加えて、参考として過去6年間に実施した実験一覧を、事務局から提示している。しかし、多くの学生が、80分の実験時間を想定しているにも関わらず5分程度で終了する実験や、会場条件を考慮しない実験を提案するなど、提示された実施条件に当てはまらない提案をする。更には、実験案が提案できないケースもあった。そこで、2016年度はIRISメンバーの提案方法を統一して、実験の主旨を明確に共有するために、図2で示す「実験案提案シート」を作成し、実験案打合せでIRISメンバーに一人1シートの提出を求めた。それでもなお、実験案打合せ

では、実験案提案シートがうまく機能することなく、団体への実験案提出に難航することが多い状況であった。

これらは、IRISメンバーがこのようなイベントの企画が未経験であり、イベントのイメージを明確に抱けていないことが原因だと考えられる。したがって、実施を想定した企画案を作成できるようになることがIRISの課題である。

また、参加者と共催団体にとって充実したイベントにすることは勿論であるが、企画と実施のプロセスがメンバー自身にとっても学びの機会となることが望ましい。IRISメンバー個々がより主体的かつ効果的に立案し、実施できるプロセスと手法を確立すること、またそれを用いてサポートできるようになることが筆者自身の課題である。

サイエンス・キャンパス実験案提案シート

研究科

1	実験タイトル	クリスマスツリーに雪を降らそう
	参考URL	
	予想所要時間	30分
	主旨	ヒトと身近な原素を使った結晶作り。 ・原素とは、1つの原に属される元素だけでなく、原料でしょうゲーム、冷却パッドなどに使われていることを学ぶ。
	効果	・結晶ができるしくみ：水分が蒸発することで、とけきれなくなった原素が結晶としてあらわれるようになることを学ぶ。 ・原素を感じる実験から、原素や結晶について楽しく学ぶことが出来る。 ・原素が水に溶けるときは、吸熱反応がおこることも実感することが出来る。 ・材料の配合を変えることで、結晶の成長度合いに違いが見られるか調べたり、原素溶液に食用色素を混ぜて様々な色の結晶を作ったり、家庭で実験を発展されることができる。
2	実験タイトル	
	参考URL	
	予想所要時間	
	主旨	
	効果	
3	実験タイトル	
	参考URL	
	予想所要時間	
	主旨	
	効果	

図２ 実験案提案シート

本取組では、「企画実施講習会」の改善に加え、企画立案、準備、実施、振り返りまでをパッケージ化したサイエンス・キャンパスを軸にした実践型教育プログラムを改善すること、および事務局として必要なサポート体制を確立することを目的とする。

実施概要

例年実施している、IRIS の活動に必要な事前情報としてサイエンスコミュニケーションを学ぶ「IRIS 企画実施講習会」の改善、また打ち合わせや、ふりかえりの進め方と資料の改善を行った。更に筆者自身の課題である、現在の運営体制をより良くすることを目的として、別の事例とプログラムを学ぶため、CoSTEP 選科集中演習 A および B を見学した。

(1) IRIS 企画実施講習会の改善

上述した背景と課題から、IRIS メンバーにとって必要な情報が、サイエンス・キャンパスを実施するための事前情報の習得をはじめとするサイエンスコミュニケーションの意識付けと考えた。そこで企画実施講習会を筆者が講師として担当し、サイエンス・キャンパスに特化した、より実践的、具体的な手法とフローを習得する企画運営のためのスタートラインとして位置づけ、以下のプログラムを実施した。

Ⅰ｜サイエンスコミュニケーションを知る
Ⅱ｜企画立案・フローを知る
Ⅲ｜事例を知る・経験者から学ぶ
Ⅳ｜グループワークを通して実践する
Ⅴ｜感性にふれる～女性研究者支援センターからメッセージ

このプログラムには過去に実施した企画実施講習会の内容に、以下 5 点の改善を加えた。

1) サイエンスコミュニケーションの基本的な考え方から、IRIS メンバーが行う活動の社

会的意義について知る説明を加えた。
2）IRIS と女性研究者支援センター、サイエンス・キャンパス実施共催団体の関わりとフローの説明、および IRIS メンバーの打ち合わせから実施、ふりかえりまでのフローの詳細説明を加えた。
3）グループワークの内容をサイエンス・キャンパスの具体的・実践的内容へ変更した。
4）サイエンス・キャンパス経験者 [2)]からの事例発表を行った。
5）グループワークでは、各グループにサイエンス・キャンパス経験者をファシリテーターとして配置するグループ編成とした。

以上のプログラムにおける講習目標として以下 3 点を設定した。
①サイエンスコミュニケーションの基本的な考え方を理解し、IRIS メンバーが行う活動の社会的意義、効果を具体的に理解する。
②イベントを企画・運営する上で必要な提案力やイベントイメージ等について、サイエンス・キャンパスや理系女子コーナーなどの小中高生向けのイベントに特化して、実施に必要な事項についての理解を深める。
③企画を実施するために必要な多角的な視点や具体的な手法、プロセス、注意すべき点などを習得するとともに、過去の実施事例における課題等について情報を継承・共有する。

	1 回目	2 回目
日時	2017 年 6 月 15 日(木) 16：15～18：00	2017 年 6 月 16 日(金) 16：15～18：00
場所	大阪府立大学中百舌鳥キャンパス A6 棟　ラーニングコモンズ	大阪府立大学中百舌鳥キャンパス B3 棟　106 会議室
参加者数	IRIS 第 7 期生　22 名	IRIS 第 7 期生　18 名 ※うちレポート提出　1 名

表 1　実施詳細

図 3　講習会の様子

まず、サイエンスコミュニケーションについて学び、社会における IRIS の活動の位置づけを理解した上で、IRIS の活動をなぜ行うのか、サイエンス・キャンパスがどのようにしたらできるのかについて説明した。次に、企画立案のポイントと、実施全体のフローの把握や、配慮を要する点等について説明した。

図 4　IRIS による事例紹介

次に、サイエンス・キャンパスを経験したメンバー2 名から、昨年度実施した 2 件のサイエンス・キャンパスについて、工夫した点、苦労した点や参加者の反応や実施を通して学んだこと等の説明を行い、IRIS メンバーが互いに事例を学んだ。

図 5　グループワーク

グループワークでは、過去の実験案打合せで提案されたものの、実施に至らなかった実験案 4 例（スルメイカを解剖してみよう／納豆の酵素パワー／ペットボトル浄水器／アナモルフォーシス）から 1 案を選択し、120 分の企画を想定して、時間感覚の習得や実験の魅せ方の工夫の考案を目的として企画案を作成した。

図 6　各グループによる発表

各グループで作成した企画案を、イベント名、チーム名、企画対象、目的、タイムテーブル、企画のポイントについて模造紙にまとめ、発表を行った。

図 7　IRIS が作成した企画案

グループワーク後、サイエンス・キャンパスを実施する上で、持ち合わせていてほしい心構えを「女性研究者支援センターからIRIS へメッセージ」として、レイチェル・カーソン著「センス・オブ・ワンダー」を紹介した。最後に、女性研究者支援センター長から、大阪府立大学女性研究者支援事業としての IRIS の活動の位置づけと、研究者としての「段取り力」についてのお話をいただいた。

(2) 打ち合わせやふりかえりの進め方と資料の改善

サイエンス・キャンパスの実験決定後には、実験リハーサルを行い、企画当日使用する「実験材料一覧」を作成する。一例を図8に示す。2016年までは筆者が作成していたが、IRISメンバーが当日の準備と進行イメージを抱く一助となるため、IRISメンバーが作成することとした。

図 8　実験材料一覧

サイエンス・キャンパス実施後に行う反省会の際には、KPT法を用いて反省点についてシート（図9）に書き出す方法を採用した。反省会では、まず、メンバーそれぞれがK : Keep（良かったこと、続けていくこと）、P : Problem（課題）、T : Try（改善すること）を書き出すことで、他メンバーの感想に左右されることなく企画についてふりかえることを可能にした。このシートの使用は、各自のKPTの共有後、チームとしてのKPTをとりまとめる際に効率的である。反省会後には、チームリーダーがKPTシートを取りまとめ、企画実施報告書を作成して、IRISとして、他の企画でも有効となるKPTについて共有した。KPTシートの採用にともない、それまでの企画実施報告書の記載内容を、IRIS個人の感想から、チームとして、他のサイエンス・キャンパスでも参照できる内

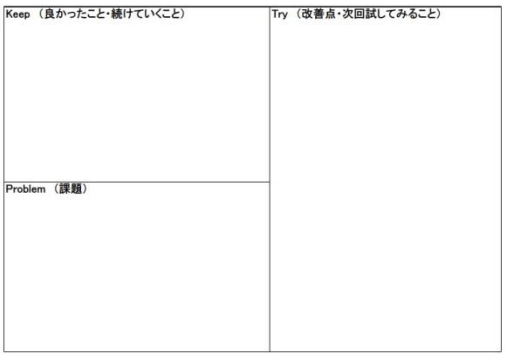


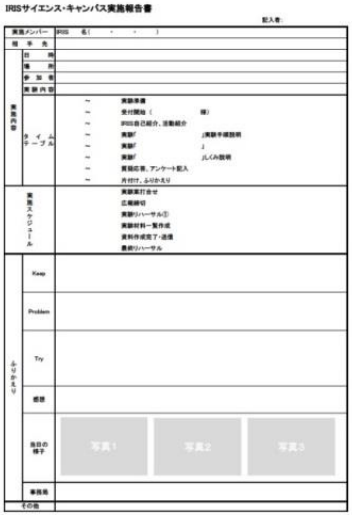
図 9　KPT シート

容を記載したものへ変更した。また、各企画の打ち合わせから実施までの日時を記録することで、実施までのスケジュールの把握の参考を示した。（図10、図11）

企画実施報告書

事業名		書IRIS（子どもサイエンスキャンパス・文済会） □その他（　　）
企画名		○○○○○子どもサイエンス・キャンパス
実施メンバー		IRIS　3名（　・　・　）、女性研究者支援センター職員　1名（中野）
相手先		△△△△△△△
実施内容	日時	□月○日（　）××:○○～××:○○
	場所	
	対象者（人数）	
	内容	『　　』
	タイムテーブル	～　実験準備 ～　受付開始（　　様） ～　IRIS自己紹介 ～　実験Ⅰ　　:実験手順説明 ～　実験Ⅰ　　:〃 ～　実験Ⅰ　　:しくみ説明 ～　会場レイアウト変更 ～　IRISに聞いてみよう！ディスカッション ～　実験応募、アンケート記入 ～　片付け、反省会
結果反省点	参加人数（内訳）	
	実験テーマ	
	準備	
	当日の様子	
	IRIS（　）	
	IRIS（　）	
	IRIS（　）	
	その他	
備考		

図 10　2016 年度までの企画実施報告書


IRISサイエンス・キャンパス実施報告書

実施メンバー	IRIS　名（　・　・　）	
相手先		
実施内容	日時	
	場所	
	参加者	
	実験内容	
タイムテーブル	～　実験準備	
	～　受付開始（　　様）	
	IRIS自己紹介、活動紹介	
	～　実験Ⅰ　　:実験手順説明	
	～　実験Ⅰ　　:〃	
	～　実験Ⅰ　　:しくみ説明	
	～　実験応募、アンケート記入	
	～　片付け、ふりかえり	
実験スケジュール	実験実行日々	
	広報期間	
	実験リハーサル①	
	実験材料一覧作成	
	資料作成完了・送信	
	最終リハーサル	
ふりかえり	Keep	
	Problem	
	Try	
	感想	
	当日の様子	写真1　写真2　写真3
	準備場	
その他		

図 11　2017 度使用した企画実施報告書

(3) CoSTEP 選科集中演習 A の見学

このプログラムは、CoSTEP選科受講生（以下、選科生という）「サイエンスイベント企画」選択者が3日間のレクチャーとワークを通して、サイエンスイベントを企画・準備・実施するものである。サイエンス・カフェや各種のワークショップなど、参加・体験型イベントのプログラムデザイン、ファシリテーションなどのスキルを身に付けることを目的とする。更に、異なる知識やスキル、経験やバックグランドを持つメンバーによるグループワークを通じて、課題を達成するための、チームビルディング、リーダーシップ、短時間のプロジェクトマネジメントなどのスキルとマインドセットを修得することを目標とする。2017年の演習参加者は21名、4グループ（各グループに教員1名が担当）で構成された。

2016年に筆者自身も選科生として参加した演習であり、その経験を踏まえて、演習実施までの準備と、担当教員のサポートやフォローについて、「選科生と教員の関わり」に着目して、その演習効果について観察した。観察のポイントは、企画立案の過程で、チームの案が行き詰まった時の解決方法、選科生がどのような考えを持ち、チームの中での立ち位置を見つけ出すのか、自身の得意とすることにどのように気づき、どのように活かすのかとした。また、担当教員からの、企画のまとめ方と進め方のアドバイス、時間の使い方、モチベーション向上の工夫とチームビルディングを含めたサポート体制とプログラムの機能を観察して、IRISの活動をサポートする際にどのように転用していくのかを考えた。

(4) CoSTEP 選科集中演習 B の見学

このプログラムはCoSTEP選科生「サイエンスライティング」選択者が、3日間のレクチャーとワークを通して、企画やライティング、インタビュー、著作権の基礎等について学ぶものである。科学技術コミュニケーション[3]の話題を取り上げた課題文を軸とした、異分野、異世代とのピアレビューを通して科学技術コミュニケーションについて議論し、事実の羅列だけではない、ストーリーのある情報伝達とコミュニケーションについて理解し、その結果として訴求力のある文章を書けるようになることを目標とする。2017年の演習参加者は19名、4グループ（各グループに教員1名が担当）で構成された。

2016年選科集中演習Bを選択した受講生が、2016年度成果発表会・修了式にて発表した「サイエンスライティング虎の巻」[4]の中のひとつ、「良いアウトプットは良いインプットから」の言葉の意味を考えながら、適切な記事、資料作成や解説ができるようになるためのサポート体制や場のデザイン、選科生のモチベーションの向上の工夫などのプログラムデザインと、IRISが作成する資料をよりよくするためのノウハウ、視点も併せて観察した。観察のポイントは、選科生のサイエンスコミュニケーションに関する気づきや成果物、講師と選科生や選科生同士のコミュニケーションから生まれること、またその影響がライティングにどのように反映されるのかとして、これらをとおして、IRISの活動をサポートする際にどのように転用していくのかを考えた。

結果と考察

（1）企画実施講習会およびサイエンス・キャンパス実施におけるアンケート結果

企画実施講習会の内容と、サイエンス・キャンパス実施の感想を、無記名自記式、任意回答としてアンケートを実施した。対象時期は、企画実施講習会の受講後からサイエンス・キャンパス実施までのプロセスで、IRISメンバーのふりかえりを含めた一連の教育プログラムとして考察できるよう、サイエンス・キャンパス実施後（2017年8月～2018年1月）とした。2017年度は23名（のべ26名）のIRISメンバーが8件のサイエンス・キャンパスを行い、全員からアンケートの回答を得た。結果を図12および以下に示す。

「企画実施講習会は、サイエンス・キャンパスの具体的な手法を得る機会となりましたか」という質問に対して、全回答のうち「とても参考になった」16名、「参考になった」6名、「回答なし」1名で、参考になった以上の回答が96％の結果が得られた。

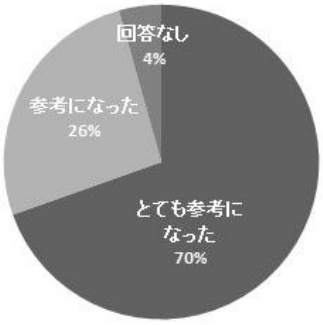


図 12　企画実施講習会の有用度

企画実施講習会から、得られたこと、印象に残っていることとしては、「タイムスケジ

ュールを具体的に考えること」「一番伝えたいことであるテイクホームメッセージを意識することの重要性」が挙げられた。また、「実験テーマの決定が企画の要であることに気付いた」という意見は、IRIS の課題を解決するために重要な気付きである。更に、企画実施講習会で強調した「サイエンスコミュニケーション＝『双方向』のコミュニケーションであること」をあげたメンバーもおり、講習会が新しい気付きを得る機会となったことが伺えた。企画立案のポイントとして「“やりたいこと”“できること”だけでなく“求められること”のバランスが大切であること」や「目的意識の設定」を得られたこととした回答も得た。更に「サイエンス・キャンパスを企画・運営する際の心構え」や「センス・オブ・ワンダーの紹介」が印象に残ったこととして挙げられ、企画実施講習会が IRIS の活動の社会的意義やその効果を考えるきっかけとなったことが伺える。

次に、サイエンス・キャンパス一連のプロセスにおいて、講習会の内容が活かせた点については「グループワークとプロセスフローチャート等からタイムスケジュールを把握すること」「実験提案の際のプレゼンテーション」「時間設定のイメージ」などの回答が得られ、講習会が企画を実施するために必要な具体的な手法、プロセス、注意すべき点などを習得する機会となったことが伺える。更には、「テイクホームメッセージを意識することで、しくみ説明の内容を考えることができた」「企画の受け手を想像して、求められることをしっかりと考えること、実験をとおして何を学ぶことができるかという視点」という回答から、企画立案のための多角的な視点を得る機会となったことが感じられた。

IRISの活動のために事前に必要な情報としては、「具体的なスケジュール」「資料作成方法」「過去アンケート結果」「失敗例、成功例」が挙げられた。IRISの活動は、本業である研究を優先することを前提としていることから、サイエンス・キャンパスの準備とメンバーの学会準備等が重なり、スケジューリングに苦労した例もある。各企画が、どのようなスケジュールで実施されているのか、企画担当決定の際の事前情報として、大まかなスケジュールの認知に欠けていたメンバーがいたことが伺えた。また、「ストーリーの組み立て方のコツを知りたい」という感想が出たことは、「手順説明→実験→実験のしくみ説明」というパターン化したものそのまま実施するのではなく、イントロダクションの重要性と、参加者の思考と理解の順序を考慮して、より分かりやすく、より面白くするためにどうすればよいのかについて、IRISメンバーが主体的に企画立案において考慮するようになったことの表れであることが感じられる。

企画実施講習会参加によるサイエンスコミュニケーションや科学イベントに対する意識の変化については、「なぜこのような企画をするのか、どうしたら参加者に楽しんでもらえるのかについてより考えるようになった」「イベントをただ実施するのではなく、どのようなメッセージを相手に届けたいのか、何を伝えたいのかを強く意識するようになった」「子どもにとって『不思議だ』と感じることの大切さを知り、モチベーションがあがった」など、意識の変化が確実に感じられた。また、「子ども達の興味を引くのは想像以上に難し

いが、そこが楽しく、まさに『コミュニケーション』であると実感した」という気付きも受けた。

企画実施講習会からサイエンス・キャンパス実施一連の教育プログラムから得られたこととして、「実験テーマから実施まで綿密に打ち合わせやリハーサルを重ねて当日を迎えたこのプロセスは、全てに大きなやりがいと達成感が得られた」「伝えたい相手の知識レベルに寄り添ってしくみを説明したり、説明する順序を考える必要があることを実感した」「時間配分や実験の構成を考えることの難しさを感じた」「子ども達の好奇心や興味の強さを実際に感じて科学のおもしろさを伝えられたという達成感と、自分自身が科学の面白さの原点に立ち返るきっかけにもなった」などの回答を得ることができた。IRISメンバーがサイエンス・キャンパスに参加したきっかけは様々であるが、企画を立案、運営する経験から、新しい気付きが得られたことが伺え、IRISメンバーにとってサイエンス・キャンパスが研究生活だけでは得られない課題発見や課題解決力を培う経験となったことが感じられた。

（2）打ち合わせやふりかえりの進め方と資料の改善

サイエンス・キャンパスの実験案打合せでは、実験案提案シートを各自持ち寄り、プレゼンテーションする形で進めている。2017年度の企画実施講習会後からの打ち合わせでは、各自3案以上の提案に対して、実験案提案シートと参考資料を用いてその主旨と効果に関するプレゼンテーションを行い、チームとして共催団体へ提出する実験候補3案を選択するプロセスが、スムーズに進んだ。その結果、共催団体へ提出する実験案提案シートを効率的にとりまとめて提出でき、これまで実験案打合せから共催団体への実験案提出まで1週間程度要していたことに対して、即日提出が可能となり、なおかつ、共催団体からの実験内容決定の回答も迅速に行われた。これは、IRISメンバーが実験案提案の段階で、イベントイメージを明確に持ち、伝えたいこと、企画の目的と手段を正確に組み立てることができた結果とその効果であることが考えられる。また、多くのケースで、決定された実験内容の企画タイトルを再考する形をとっているが、実験案提案の段階で、提案する全ての企画に対してオリジナルのタイトルを考案できたチームもあり、企画内容の楽しさを分かりやすく、キャッチーな言葉で伝えたいという意識の変化が伺える。共催団体は、実験案決定後に市報等への広報を開始するため、タイトルを含めた実験案決定までのプロセスを効率よく、期間短縮できることは、IRIS、事務局、共催団体全てにとって有意義である。加えて、実験案提案の段階で、実験から得られる効果まで考えることによって、その後の実験リハーサルでの比較検討事項のリストアップと、企画全体のストーリーづくりをスムーズに進めることが可能となった。

以上、今年度は、企画実施講習会の改善に加え、企画運営プロセスにおいて、IRISメンバーが使用する関係資料「実験案提案シート」「反省会資料（KPTシート）」「企画実施報告

書」の改善を行い、実施メンバーのみならずIRISメンバー全員で実施内容について共有し、実績を蓄積するサイクルモデルを実施した。（図13）

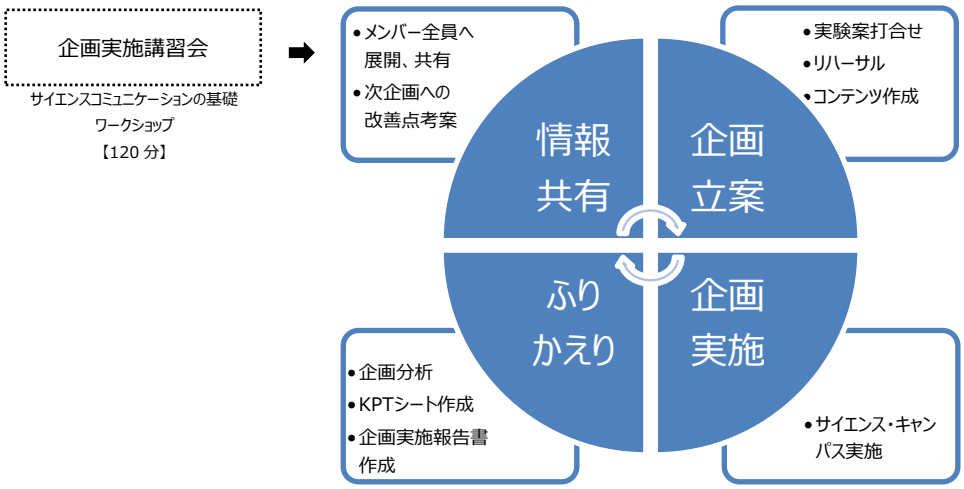


図 13　2017 年度実施のサイクルモデル

（3）CoSTEP選科集中演習AおよびBの見学

集中演習Aプログラムにおいて、グループワークで交わされる内容がメンバーの知識やスキル、経験等と密接に関連したことから、グループ編成は重要なポイントだと感じた。グループ編成の要素として、選科生のバックグランドと学生・社会人比率、得意分野が考慮されていることは勿論、「何を得るために、何を体験するために演習に参加しているのか」など、各人の目的意識を組み込んで編成していることが興味深く、それはグループ内での役割に関連したと考えられる。また、チームのファシリテーターは、グループメンバーの意見を客観的にとらえ、じっくり考えることができる人、一般的な意見を持つ人、中性の意見を持つ人、その場をリデザインできる人がなる傾向にあることが伺えた。

企画立案においては、参加者が「何を求めているのか、何を知りたいと思っているのか」について想像力を働かせること、世間一般的に関心がもたれていることなどの、問題意識に感性を働かせることの重要性を再認識できた。そして、チームとして一つの企画を創るために必要なことは、プログラムの構成、アクティビティの内容に加え、俯瞰的視野であると感じた。選科生がレクチャーを含んだ3日間のスケジュールの中で企画を実現させるために、自分に足りないことや得意分野への気づきから自分の役割を見出すなど「仲間を通して自分自身がよく見える」経験が得られたことが伺える。プログラムの実践を通して得られるメタ認知は、とても貴重な宝であり、得られたモチベーションは演習後の個人の学びと活動に活かされると感じた。

集中演習Bプログラムでは、選科生自身が関与する科学技術コミュニケーションについて課題文を作成する。レクチャーをとおして得たライティング手法を課題文やミニワーク

に反映させ、さらに教員やそれぞれの専門分野で活躍している選科生とのピアレビューから、新しい視点と課題を得られることができる。各グループの構成員の編成要素は、性別、年齢、バックグランドや演習目的等を考慮して、バランスよく配置されていることも、グループワークをうまく機能させる要因となっていた。

様々なバックグランドの人とピアレビューする機会があることもこのプログラムの特徴であるが、書くことをとおして、各人の経験や価値観、科学技術コミュニケーションについて向き合い、議論するシーンが多く、交わされる議論が大変深い。これは、選科生の専門性が高く、科学技術コミュニケーションに向き合う姿勢や学ぶ姿勢が真摯で、物事の精髄に触れたいという強い想いから、CoSTEPを受講していることが一つの要因であるのではないかと感じた。各日の演習最後行った「言葉あつめ」[5]では、1日目から時間経過とともに、数が増え、内容も具体的で幅広い言葉が集まった。これは、教員と選科生同志のコミュニケーションを通して、お互いを知り、意見を出しやすい雰囲気になっていたことと、言葉の集め方を修得し、レクチャーやピアレビュー、実践を通して選科生のアウトプットが加速したからだと考えられる。

展望

筆者がサイエンス・キャンパスをサポートする中で、特に労力を要する点は、実験リハーサルの進め方である。1回のリハーサルだけでは、想定したパターンや材料では結果が得られないことがある。ウェブサイト等で成功実績のある実験でも、小学生が行っても必ず成功する手順や、安全で分かりやすい手順を見つける必要があるため、時には3、4回の実験リハーサルが必要である。リハーサルでの失敗を経て当日の成功に繋がるというプロセスがIRISメンバーの実施後の満足度にほぼ比例していると感じられるものの、限られた期間の中で効率よく実験リハーサルを行い、実験手順と材料を確定させる工夫が今後も必要である。

集中演習の観察から、IRISの活動に活かす点を4点示す。1点目は、企画立案のプロセスにおいて、IRISメンバーの考え方として、企画者の意図がそのまま参加者に伝わるという前提でプログラムを組み立てないことに注意することである。知識の押付にならない、受け手にとって必要なことと、その感じ方を考え、やりたいこと、求められること、できることのバランスを熟考することの大切さを伝えたい。2点目は、効率的なマネジメントである。限られた時間で実施に向けて準備が必要となるため、筆者を含めてメンバーが互いに、メンバーの得手不得手を判断したり、分担を立候補できる関係を築き、かつ企画者全員で意見を出し合ったりしながら準備を進める努力が必要である。

3点目は図書の利用である。サイエンス・キャンパスでは、小学生、中学生対象のプレゼンテーションと資料作成の作業が多い。よって、CoTEP選科集中演習で想定している以上に、伝えるためには、科学を科学でない言葉で表現したり、身近な事象に置き換えて説

明する工夫が必要である。その手段の一つとして、図書を共有して、受け手の立場に寄り添う言葉選びを薦めたい。また、イベント実施後の保護者アンケートでは、「(IRISメンバーの)おすすめの本、もしくは、実施した実験に関係する図書を紹介してほしい」という声を受けたことがあり、CoSTEP選科集中演習Bの「カフェトーク：本」を参考に、企画に本を用いたサイエンスコミュニケーションを取り入れていきたい。4点目はピアレビューの徹底である。IRISへの応募動機として、「異分野交流」を挙げているメンバーは多い。企画資料の校正の際に、事務局だけでなく、メンバー間のピアレビューに重点を置くとともに、そのピアレビューを基点として、自身の研究やサイエンスコミュニケーションの可能性や考えを議論できるように、促していきたい。

更に筆者が留意することとして、意見が出やすい場のデザインを意識すること、問いをデザインし、アクティビティと関連づけてプログラム全体をデザインすることを挙げる。また、ダウングレードの見極めが必要であることも再認識した。筆者はIRISメンバーの能力を活かすために、何が足りていないのかの現況を見極め、また、メンバーが困っていることに気付き、やりすぎない、適切な距離のある、求められるだけのサポートができるようになることが必要である。イベントの企画、ライティングのどちらにおいても、大切なことは「受け手を想像する」ことである。IRISが「受け手にとって良いこと」を自ら考えて導き出せるように、筆者自身がIRISへの「伝え方の伝え方」を学び、考えていく必要がある。更には、言葉の選び方、説明の順序、課題のピントの合わせ方や三角ロジック[6]により、腑に落ちる分かりやすい説明と説得力のある説明を意識したい。

今後は、企画実施講習会を含む1年間の教育プログラムのブラッシュアップに加え、サイエンス・キャンパス経験者へのスキルアップ講習の考案が課題である。また、過去7年間の事例集としてデータ共有も進め、科学実験教室実施のためのプロセス一般化を考察していきたい。加えて、事務局として、理系女子大学院生が実施することの付加価値と、社会との協創をめざした企画をデザインすること、その効果を含めて広く発信してきたいと考えている。

注

1) CoSTEP 選科選科生は A「サイエンスイベント企画実施」または B「サイエンスライティング」いずれかを選択し、集中演習の受講が必修とされている。

2) IRIS メンバーは、1 年間を任期として大阪府立大学学長より任命される。1 年ごとに募集され、2 年間以上活動に参加する学生を含む。

3) サイエンスコミュニケーションに同義

4) 2016 年選科集中演習 B を受講した選科生が、2016 年度成果発表会・修了式にて、演習で会得した「心・技・体」とは何か、またその鍛え方を虎の巻として発表した。

5)　自分や他人が使っている言葉を見つめ直すことを目的として、毎日付箋に「今日出会った言葉（フレーズ)」「今後使ってみたい言葉（フレーズ）を書いて貼り出した。

6)　立論の組み立てる方法を、主張、証拠、理由づけの三要素として説明する。（2017 年度 CoSTEP 選科集中演習 B ミニレクチャー　種村剛）

参考文献

内閣府 2016:『5 期科学技術基本計画』

http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf　（2018 年 3 月 30 日閲覧）

内閣府 2015:『第 4 次男女共同参画基本計画』

http://www.gender.go.jp/about_danjo/basic_plans/4th/pdf/print.pdf　（2018 年 3 月 30 日閲覧）

千葉和義・仲矢史雄・真島秀行 2007: 『サイエンスコミュニケーション 科学を伝える５つの技法』日本評論社

鈴木真理子・楠見孝・都築章子・鳩野逸生・松下佳代 2014: 『科学リテラシーを育むサイエンス・コミュニケーション 学校と社会をつなぐ教育のデザイン』北大路書房

北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット(CoSTEP）2007: 『はじめよう!科学技術コミュニケーション』ナカニシヤ出版.

レイチェル・カーソン 上遠恵子訳 1996: 『センス・オブ・ワンダー』新潮社

松尾睦 2011: 『職場が生きる 人が育つ「経験学習」入門』ダイヤモンド社

種村剛 古澤輝由 2017: 「CoSTEP 2017 年度 オープニングワークショップ」資料