

令和 4 年 5 月 20 日現在

機関番号：10101
 研究種目：基盤研究(C)（一般）
 研究期間：2019～2021
 課題番号：19K03105
 研究課題名（和文）演劇を用いた科学技術コミュニケーション手法の開発と教育効果の評価に関する研究

研究課題名（英文）Research on development of science and technology communication method using drama and evaluation of educational effect

研究代表者
 種村 剛（TANEMURA, Takeshi）
 北海道大学・高等教育推進機構・特任准教授

研究者番号：20759740
 交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 800,000円

研究成果の概要（和文）：研究期間を通じて合計5回、演劇を用いた科学技術コミュニケーション（SC）実践を行った。内容は、ICTとビッグデータを用いた健康管理機器、認知症予防のためのブレイン・マシン・インターフェース、接触確認アプリ（COCOA）の社会実装、ヒト受精卵へのゲノム編集、ジーンドライブによる害虫の根絶である。各実践において、演劇制作・実施対象者への参与観察、聞き取り調査、およびワークショップ参加者に対するアンケート調査を行った。これらよりSCに演劇を用いることで、それぞれのステークホルダーの価値観や社会的立場などの「コンテキスト（文脈）」の違いを含んだ情報提供および市民対話が可能になることが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義
 本研究を通じて、観客と制作者の両者において、演劇の制作ならびに鑑賞は、科学技術の社会実装に関する倫理的・社会的課題について、多様な意見に基づく対話を促し「エンパシー」や「価値自由」の態度を涵養することを示した。これらは多様な立場を包摂できる社会づくりに欠かせないスキルや態度である。
 演劇を課題としたPBLや演劇の上演とセットにした対話の場づくりは、高等教育だけではなく中等教育における探究課題への応用や、STEAM教材へ展開可能である。研究成果を科学技術コミュニケーションだけではなく、中等教育および高等教育における、主権者教育やシティズンシップ教育のプログラムに応用することができる。

研究成果の概要（英文）：A total of five sessions were held throughout the study period to practice science and technology communication (SC) using theater. The topics were health management devices using ICT and big data, brain-machine interface for dementia prevention, social implementation of contact verification application (COCOA), genome editing of human fertilized eggs, and eradication of pests using gene drives. In each practice, we conducted participant observation and interviews with the subjects of the theater production and implementation, as well as a questionnaire survey of workshop participants. The results revealed that the use of theater in SC enables the provision of information and public dialogue that includes differences in the "context" of each stakeholder's values and social position.

研究分野：科学技術コミュニケーション

キーワード：科学技術コミュニケーション 演劇 教育 市民対話

1. 研究開始当初の背景

「演劇を用いた科学技術コミュニケーション手法の開発と教育効果の評価に関する研究」(以下、本研究)を行う背景として、以下科学技術を主題とした演劇と演劇と教育について確認する。

(1) 科学技術を主題とした演劇 カレル・チャペックの『ロボット』(1920年)、ベルトルト・ブレヒトの『ガリレオの生涯』(1943年初演)、朝永振一郎による『光子の裁判』(1949)など、科学の基礎研究にかかわる知見や、先端科学技が社会実装された仮想の未来とその社会のあり方を観客に伝え、問題を想起させる手法として、演劇が用いられることがある。また、演劇的手法を用いて科学技術倫理にかかわる研究不正や内部告発を扱った演劇仕立のビデオ教材として、全米プロフェッショナルエンジニア協会が作成した「ギルベイン・ゴールド」や、「THE LABO」がある。

(2) 演劇と教育 多様なステークホルダーの立場や価値を体験的に学ぶプログラムの一つに演劇がある。海外では環境教育や異文化教育に演劇が用いられている。一方、国内では雑誌『演劇と教育』が刊行されており、主に小・中学生向けのドラマ教育の蓄積がある。科学研究費助成事業では『演劇的手法を用いた学習活動に関する総合的研究』(若手研究 B 34601)などの研究が行われ、「話す・聞く」ことについて演劇を用いた教育の効果について検討がなされている。

2. 研究の目的

以下では、(1) 本研究の目的と、リサーチクエスト(2)を挙げる。

(1) 本研究の目的 「共創的科学技術イノベーションの推進」に資する、多様なステークホルダーにおける双方向の対話・協働に係る先行研究を踏まえた上で、本研究の目的の概要を次に設定した。

ステークホルダー間の双方向の対話・協働の手段として、新たに『「演劇」を用いた対話の場作り』を提案する。

同時に『「演劇」を用いた対話の場作り』を PBL (Project Based Learning; 課題解決型学習) として、科学技術の専門家と市民を橋渡しする、科学技術コミュニケーターの養成教育のプログラムとして実施する。その上で『「演劇」を用いた対話の場作り』を行うことの、教育効果を検証する。

以上の目的は、多様なステークホルダーが双方向で対話・協働するために『「演劇」を使った新しい科学技術コミュニケーション手法』を実際に開発することに資する。この開発結果は、政策形成や知識創造へと結びつけることで「共創的科学技術イノベーション」の実現を後押しすることにつながると推測する。本研究では、上記の目的に資するためのリサーチクエスト(RQ)とサブクエスト(SQ)を設定し、具体的に演劇を開発することを通じて、探究を行う。

(2) 本研究のリサーチクエスト 本研究において実際に検討した RQ および SQ は次になる。

RQ 1) 演劇を用いることで、科学技術の社会実装のための対話の場は観客に対してどのように機能するか？

SQ a) 観客に対して演劇は情報提供や対話促進の手段として機能するのか？

SQ b) 論題「科学技術と社会」の設定は観客に対しどのような効果をもたらしたか？

RQ 2) 演劇を科学技術コミュニケーター養成プログラムに用いることで受講生にどのような教育効果を与えることができるのか？

SQ c) 脚本作りや演劇の準備における対話は、多様な立場に置かれたステークホルダーの価値を表現することにどのように寄与するのか？

3. 研究の方法

研究は二種類の実践をそれぞれについて、参与観察、実践参加者へのインタビューおよびアンケートを行なうことで進めた。それぞれの実践について説明する。

(1) 科学技術コミュニケーター養成プログラムにおける **PBL** による討論劇の制作 自身が所属していた北海道大学 高等教育推進機構(現 大学院教育推進機構)科学技術コミュニケーション教育研究部門(**CoSTEP**)の科学技術コミュニケーター養成過程において、先端科学技術の社会実装をテーマとした『「演劇」を用いた対話の場作り』を **PBL** の一環として 2 回実施した(表 1)。**PBL** の期間は 3~4 カ月である。討論劇は、ブレイン・マシン・インターフェース(【1】)と、ジーンドライブ(【2】)を扱った。観客のディスカッションの時間は 50 分ほどである。【1】は舞台上での上演と対面でのディスカッション、【2】はオンラインによるリモート公演、およびオンラインのディスカッションを実施した。

2020 年度は新型コロナウイルス感染症の状況を鑑み、**PBL** を通じた討論劇の制作と上演は実施しなかった。

表 1 科学技術コミュニケーター養成過程の **PBL** として実施した『「演劇」を用いた対話の場作り』

年度	実施日	タイトル	No
2019年度	2020年1月26日	"わたし"は機械で取り戻せるのか?~討論劇で問うブレイン・マシン・インターフェース開発の是非~	【1】
2021年度	2022年2月6日	生き物の運命を握る鍵を手に入れた時、あなたはどのようにする?~討論劇で問うジーンドライブの是非~*	【2】

*リモート公演とディスカッション

この **PBL** に関して二つの調査を行なった。一つは、学習者の演劇制作を行う過程を参与観察することである。もう一つは **PBL** 終了後に学習者の学習の振り返りを行うことである。

(2) 演劇の専門家と協働した演劇制作 演劇の専門家(脚本・演出家)と協働し、科学技術の社会実装をテーマとした演劇を制作した(表 2)。テーマは、人体に埋め込み 24 時間 365 日生体情報を収集することで健康管理を行う機器(【3】)、新型コロナウイルス感染症予防のための接触確認アプリ **COCOA** (【4】【5])、ヒト受精卵へのゲノム編集(【6】【7])である。

表 2 演劇の専門家と協働して作成した演劇

年度	実施日	タイトル	No
2019年度	2019年7月13日	コラボレーション企画 弦巻楽団×北海道大学CoSTEP 『私たちが機械だった頃』 劇場公演 (全2回) *	【3】
2020年度	2020年11月15日	サイエンスアゴラ 2020 弦巻楽団×北大CoSTEP 公演 『インヴィジブル・タッチ』 リモート公演*	【4】
2020年度	2020年11月20~22日	コラボレーション企画 弦巻楽団×北海道大学CoSTEP 『インヴィジブル・タッチ』 劇場公演 (全4回)	【5】
2021年度	2021年11月9日	コラボレーション企画 弦巻楽団×北海道大学CoSTEP 『オンリー・ユー』 劇場リハーサルと対話*	【6】
2021年度	2021年11月10, 11日	コラボレーション企画 弦巻楽団×北海道大学CoSTEP 『オンリー・ユー』 劇場公演 (全2回)	【7】

* 観客のディスカッションの時間を設けた

3 回の演劇制作において、それぞれ参与観察を行ない、脚本・演出家、および役者へのインタビュー、事後アンケートを行なった。

4. 研究成果

以下では、3 研究の目的において示した、三つの **SQ** について検討した結果を紹介した上で、得られた成果に関するインパクト及び今後の展望(4)を述べる。

(1) 観客に対して演劇は情報提供や対話促進の手段として機能するのか？ 本報告書では 2022 年に実施した討論【2】の参加者アンケートの結果を示す。

討論劇の実施後、観客 15 名全員からアンケートの回答を得た。「演劇という形式や今回の内容は科学技術の理解の助けになりましたか？」の設問について 15 名全員から「理解に役立った」、「演劇という形式や今回の構成は対話を促すものでしたか？」の設問について 15 名中 14 名から「対話を促した」との回答を得た。

アンケート結果からは、少なくとも討論劇【2】の観客に対して演劇は情報提供や対話促進の手段として機能していたことがうかがえる。他の演劇実践においても、観客からほぼ同様のアンケート結果を得ることができている。

なぜ演劇は情報提供や対話の喚起の手段として機能しうるのか。全体を通じた筆者の見解を述べる。第一に、ストーリーをもった情報提供を可能にする点である。討論劇は約 40 分ほどである。40 分間専門家からパワーポイント等を使ったレクチャーを聞くことは「大変」である一方で、40 分の演劇としてならば集中を切らさずに観ることができるかもしれない。それは「法廷劇 (courtroom drama)」のジャンルがあるように、法廷を舞台にした討論にはストーリーと演劇らしい葛藤が生じるからではなからうか。

第二に、演劇や映画を観た後、感想を話したいと思うことがあるように、演劇には、観客に感想を喚起する傾向の存在が経験的にうかがえる。その要因の一つに、演劇を観る共有体験があるのではないかと推察している。初めて出会う人との対話では、共通の話題を探ることから始めることとなる。対話の共通テーマが設定されていたとしても、彼我の知識のギャップが対話を難しくすることがある。対して演劇鑑賞後の対話は、共通の話題が存在し、かつ、必ずしも知識に依らずに「自分が思ったり感じたりしたこと」を話すことができる。演劇の共有体験は、対話のためのフックになったのではないだろうか。

(2) 論題「科学技術と社会」の設定は観客に対しどのような効果をもたらしたか？ 【3】【4】【6】については、演劇の幕間あるいは終演後に、15～20 分ほど観客同士で「当該技術が社会にとって必要か」についてディスカッションする時間を設けた。この論題設定は【1】【2】が 50 分の時間をとって、グループ内での「当該技術の社会実装の是非」について合意形成を行うことと所要時間も内容も異なっている。前者の論題設定は後者に比べ容易になっている。

しかしながら、前者も、実際に行ってみると以下の理由から十分に論題として機能していることがうかがえた。

自身の意見の相対化は「自分の意見を理由を含めて示したり、相手の意見の異同を好悪と切り離して判断したりする能力」と「他者の気持ちや経験を想像し、理解する能力」と説明されるエンパシー (empathy) と関連している。すなわち論題「当該技術が社会にとって必要か」に基づいた意見交換は、エンパシーの涵養に資すると考えられる。

論題「科学技術と社会」に基づいた対話は、観客に「異なる他者の意見を知る」契機をもたらした。このことは、観客にエンパシーの涵養のきっかけとして機能しうるものであった。

(3) 脚本作りや演劇の準備における対話は、多様な立場に置かれたステークホルダーの価値を表現することにどのように寄与するのか？ 【1】の実施後の調査において PBL のメンバーから次の回答があった。

「討論劇では、サイエンスコミュニケーターとして中立性がとても大事だということ意識せざるを得ないと思う。討論劇が、サイエンスカフェと大きく違うのは、設定された論点があってそこに沿ってワークショップをやらなくては行けない点。そのためには、賛成・反対のバランスを強く意識して、自分が意識

していない意見にもちゃんと耳を傾けなくてはいけないし、討論劇に盛り込まなくてはならない。だから制作の過程で、自明だと思っていた考え方や見方に気づいて、それを相対化して、自分たち自身が「そういう考え方もあるのか」という、違う見方への気づきが必要になる。討論劇の準備の対話とはそういうものなのではないかなと思いました。」

このコメントは次の点が興味深い。第一に、中立性は、制作者が有する「自明だと思っていた考え方や見方」を確認した上で「違う見方」を再発見する過程として示されていること。第二に、上記の中立性への理解は、討論劇の準備におけるメンバー同士の対話が触発した点であること。第三に、「設定された論点があってそこに沿ってワークショップをやならなくてはならない」討論劇の設定が、制作者を中立性の発見に促したことである。

中立性は、自身の立場を反省的に見返し「多様な立場の理解」を促すことにつながっている。(4) 得られた成果に関するインパクト及び今後の展望 本研究を通じて、観客と制作者の両者において、演劇の制作ならびに鑑賞が、科学技術の社会実装に関する倫理的・社会的課題について、多様な意見に基づく対話を促し「エンパシー」や「価値自由」の態度を涵養することを示した。これらは多様な立場を包摂できる社会づくりに欠かせないスキルや態度であるといえるのではないだろうか。

本研究では、科学技術コミュニケーション教育の観点から演劇の制作と上演を取り上げた。一方、研究の知見からは、演劇を課題とした **PBL** や演劇の上演とセットにした対話の場づくりを、高等教育だけではなく中等教育における探究課題へ応用することならびに、演劇成果を **STEAM** 教材に展開する可能性が開かれた。中等教育における **PBL** による演劇の制作は、「協働的な学び」に通じており探求的な学習に適合的な課題設定ともいえるだろう。そして、このように制作した演劇の動画を公開し、**STEAM** 教育のためのコンテンツとして展開することは、今後普及していくであろうオンライン教育の教材として利用することも可能である。

以上に示したように、本研究の成果は、科学技術コミュニケーションだけではなく、中等教育および高等教育における、主権者教育やシティズンシップ教育のプログラムに応用可能であることが推察できる。

今後の展開として次を考えている。第一に、演劇制作の教育プログラム化である。よりパッケージ化された **PBL** の手順を作ることで、教育実践に応用可能にしていきたい。

第二に、対話の場における効果的なファシリテーションについての知見を深めることである。演劇は観客の対話を促進する機能がある一方で、それをより効果的にするためのファシリテーションのスキルや知識についての研究が求められるであろう。

第三に、科学技術コミュニケーションとして制作した演劇を、演劇作品として鑑賞することを目的とした演劇の制作に展開させることである。演劇がコミュニケーション教育に応用できることについては知見が積み重なってきた。それならば逆に、科学技術コミュニケーションが演劇に貢献することも可能ではないだろうか。演劇と科学技術コミュニケーションの相互的な関係性を深めていきたいと考えている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 種村剛	4. 巻 25
2. 論文標題 科学技術コミュニケーター養成プログラムの学習者における科学技術コミュニケーション能力観とカリキュラム評価：北海道大学CoSTEP『対話の場の創造実習』における学習者の振り返りを事例として	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 中央大学社会科学研究所 年報	6. 最初と最後の頁 243, 261
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 種村剛	4. 巻 11(2)
2. 論文標題 観客どうしの対話を幕間に組み込んだ参加型演劇のオンライン実施の試み：サイエンスアゴラ2020 弦巻楽団×北海道大学CoSTEP 公演 インヴィジブル・タッチを振り返って	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 サイエンスコミュニケーション	6. 最初と最後の頁 44, 51
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 福島 啓友、種村 剛	4. 巻 30
2. 論文標題 科学技術コミュニケーションのシティズンシップ教育への応用：参加型演劇「私たちが機械だった頃」を用いた授業「討論と評決」を事例として	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 科学技術コミュニケーション	6. 最初と最後の頁 1, 16
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14943/100746	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 種村剛	4. 巻 10(2)
2. 論文標題 先端科学技術の社会実装をテーマにした参加型演劇の試み：コラボレーション企画弦巻楽団×北海道大学CoSTEP「私たちが機械だった頃」を事例として	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本サイエンスコミュニケーション協会『サイエンスコミュニケーション』	6. 最初と最後の頁 54, 61
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 種村剛	4. 巻 27
2. 論文標題 新型コロナウイルス感染症抑制のために個人の行動を追跡することの是非：コンタクト・トレーシングアプリの社会実装に関する対話の場のための覚書	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 『科学技術コミュニケーション』	6. 最初と最後の頁 39, 50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14943/94345	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 種村剛・弦巻啓太・古澤輝由	4. 巻 27
2. 論文標題 インタビュー 科学技術コミュニケーターと演劇の専門家のコラボレーション企画 参加型演劇「私たちが機械だった頃」	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 科学技術コミュニケーション	6. 最初と最後の頁 105, 118
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14943/95034	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件(うち招待講演 0件/うち国際学会 0件)

1. 発表者名 種村剛
2. 発表標題 演劇を用いたヒト受精卵へのゲノム編集をテーマとした生命倫理教材の制作
3. 学会等名 科学技術社会論学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 種村剛
2. 発表標題 先端科学技術の社会実装をテーマとした演劇脚本の制作：科学技術コミュニケーターと脚本家の協働プロセスの参与観察を通じて
3. 学会等名 科学技術社会論学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 種村剛
2. 発表標題 科学技術コミュニケーションに求められているコミュニケーションスキルとは？：2000年代の「コミュニケーション能力」概念との関連から
3. 学会等名 日本社会学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 種村剛
2. 発表標題 演劇の専門家による「対話劇」を用いた「科学技術の社会実装についての熟議の場」の創出：対話劇「私たちが機械だった頃」を事例として
3. 学会等名 科学技術社会論学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 宮野 勝	4. 発行年 2021年
2. 出版社 中央大学出版部	5. 総ページ数 196
3. 書名 有権者と政治	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>(1) コラボレーション企画 弦巻楽団×北海道大学CoSTEP 『オンリー・ユー』（2021年） https://youtu.be/4CNTrn0yFOY</p> <p>(2) 【English subtitled version】TSURUMAKI GAKUDAN & Hokkaido University CoSTEP Drama "Only You" https://youtu.be/oumGuZn-AxI</p> <p>(3) 討論劇と評決ワークショップ『生き物の運命を握る鍵を手に入れた時、あなたは どうする？～討論劇で問うジーンドライブの是非～』（2021年度） https://youtu.be/M4mI8neMNOw</p> <p>(4) コラボレーション企画 弦巻楽団×北海道大学CoSTEP 『インヴィジブル・タッチ』（2020年） https://youtu.be/q4HQRsYmqnA</p> <p>(5) サイエンスアゴラ2020 弦巻楽団×北大CoSTEP 公演 インヴィジブル・タッチを観劇しました https://costep.open-ed.hokudai.ac.jp/news/11768</p> <p>(6) 弦巻楽団×北海道大学CoSTEP インヴィジブル・タッチ 札幌劇場祭2020 優秀賞受賞 https://costep.open-ed.hokudai.ac.jp/news/11804</p> <p>(7) 弦巻楽団×北海道大学CoSTEP インヴィジブル・タッチ、サイエンスアゴラ2020と札幌で公演 https://costep.open-ed.hokudai.ac.jp/event/11621</p> <p>(8) 弦巻楽団×北海道大学CoSTEP コラボレーション企画「私たちが機械だった頃」を観劇しました http://costep.open-ed.hokudai.ac.jp/costep/contents/article/2005/</p> <p>(9) 討論劇と評決ワークショップ「“わたし”は機械で取り戻せるのか？」を開催しました https://costep.open-ed.hokudai.ac.jp/costep/contents/article/2092/</p>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	三上 直之 (MIKAMI Naoyuki) (00422014)	北海道大学・高等教育推進機構・准教授 (10101)	
研究 分 担 者	古澤 輝由 (FURUSAWA Kiyoshi) (50814919)	立教大学・理学部・特任准教授 (32686)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関