



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	先端科学技術を扱う討論劇におけるテーマおよび登場人物の設定についての考察
Author(s)	種村, 剛; 大津, 恵実; 秋田, 郁美 他
Citation	科学技術コミュニケーション, 25, 17-32
Issue Date	2019-07
DOI	https://doi.org/10.14943/89910
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/75056
Type	departmental bulletin paper
File Information	03_tanemura.pdf



報告

先端科学技術を扱う討論劇における テーマおよび登場人物の設定についての考察

種村 剛¹, 大津 恵実², 秋田 郁美², 鈴木 花², 六角 美鈴², 岩澤 大地²,
大澤 康太郎², 熊谷 まりな², 吉本 拓郎², 米田 鈴枝², 古澤 輝由¹

A Study of Theme and Character Setting in Discussion Drama as Advanced Science and Technology

TANEMURA Takeshi¹, OTSU Emi², AKITA Ikumi², SUZUKI Hana²,
ROKKAKU Misuzu², IWASAWA Daichi², OSAWA Kotaro², KUMAGAI Marina²,
YOSHIMOTO Takuro², YONEDA Suzue², FURUSAWA Kiyoshi¹

要旨

筆頭筆者は、北海道大学高等教育推進機構オープンエデュケーションセンター科学技術コミュニケーション教育研究部門（Communication in Science and Technology Education and Research Program；以下、CoSTEPと記す）の受講生と共に、2019年1月27日、IoT（Internet of Things）技術を用いた健康管理サービスの社会導入をテーマとした、討論劇と評決ワークショップ「その時、あなたは埋め込むか？～討論劇で問う生体IoTを用いた健康管理の是非～」を、先端科学技術の社会実装を主題とした対話の場を作る試みの一つとして実施した。事後の聞き取りにより、討論劇に適したテーマと登場人物の設定があることが明らかになった。

キーワード：討論劇，先端科学技術，アップストリーム・エンゲージメント

ABSTRACT

The first author, along with the students of the Open Education Center Hokkaido University Advanced Education Research Center (Communication in Science and Technology Education and Research Program; hereinafter referred to as CoSTEP), on January 27, 2019, IoT Discussion drama and verdict workshop on the theme of social introduction of health management service using technology “At that time, do you embed? ~ Whether to pursue health management using biological IoT questioning in discussion play”, as an attempt to create a forum for dialogue with the theme of social implementation of advanced science and technology. By listening after the fact, it became clear that there is a theme suitable for the debate play and the setting of characters.

Keywords: discussion drama, advanced science and technology, upstream engagement

2019年3月11日受付 2019年6月5日受理

所 属：1. 北海道大学CoSTEP

2. 北海道大学CoSTEP 2018年度（14期）対話の場の創造実習受講生

連絡先：byy05134@nifty.com

1. 討論劇プログラムと討論劇の概要：先端科学技術の社会実装を主題に

討論劇プログラムは、CoSTEP の対話の場の創造実習の PBL (Project Based Learning; プロジェクト型学習) の一環として実施されている「新形式の対話の場」の一つである¹⁾。当プログラムは 2015 年度から開始され、2016 年度以降は模擬裁判の会場としても使用されている札幌市資料館の刑事法廷展示室を用いて、評決ワークショップ (以下、評決 WS と記す) を組み込むことで「裁判劇」あるいは「討論劇」と名づけて実施を重ねてきた (表 1)。

表 1 これまでの討論劇プログラム

実施日	タイトル
2016年1月24日	「未来の車窓から～4人の対話を通じて自動運転車開発の是非を考える～」*
2017年1月29日	「私の仕事を決めるのは誰?～裁判劇を通じて人工知能を用いた人事評価の是非を考える～」**
2018年1月28日	「二重らせんは未来をつむげるか?～討論劇で問うヒト受精卵へのゲノム編集の是非～」**
2019年1月27日	「その時、あなたは埋め込むか?～討論劇で問う生体IoTを用いた健康管理の是非～」**

*会場は北海道大学遠友学会・参加者をセミクロズドで募集

**会場は札幌市資料館 刑事法廷展示室・観客をオープンで募集・評決ワークショップ実施

PBL としての討論劇プログラムは、10 月第 3 週から企画の準備を始め、1 月最終週に討論劇の本番を実施し、企画の振り返りを行う。全体で約 3 カ月のプログラムである (表 2)。

討論劇プログラムは、先端科学技術の社会実装の是非を表現した討論劇を制作し、実際に演じることで、観客とともに科学と社会の問題を考える対話の場をつくることを目的としている。先端科学技術 (Advanced Science and Technology) をここでは、産業界・社会で実用化されつつある、あるいは実用化の期待がかけられている科学技術であり、すでに利用・応用が十分になされている科学技術と異なる新規な科学技術を指すものとする。社会実装とは、科学技術が実際に産業界や社会で使われるようになること、またそのための活動を意味する。これまで討論劇のテーマとなった科学技術は、自動運転自動車 (2015 年度)、人工知能による人事評価 (2016 年度)、ヒト受精卵に対するゲノム編集 (2017 年度) である。今回テーマとした「生体 IoT」(2018 年度) も、後述のように先端科学技術のひとつに位置づけることができるだろう。

討論劇と評決 WS は全体で約 2 時間のイベントとして設計している。第 1 部では、受講生が役者となり 40～50 分の討論劇を上演する。討論劇は、テーマとした科学技術の社会実装について、それに賛成する側と反対する側が、陪審員役となる観客に技術導入のメリットとデメリットを訴える筋書きになっている。討論劇の上演後、観客の中で事前申し込みを行った 16～20 名は、陪審員として別室で 4 名一組に分かれ、約 50 分の評決ワークショップに参加し、技術の社会実装の是非についてグループで意見をまとめる (図 1)。討論劇を演じた受講生がそれぞれの班のテーブルファシリテーターを務めた。評決 WS の終了後に実施する第 2 部では、それぞれの班の評決の結果に従って議長役が全体の結論を述べ、討論劇はエンディングを迎える。イベントの終了後には、別室でお茶菓子を用意し、1 時間ほど観客と役者が自由に話せる時間を設けている (表 3)。

2. 本稿の問いと方法

2.1 先端科学技術のアップストリーム・エンゲージメントとしての討論劇プログラムの特徴

討論劇プログラムは、「先端科学技術のアップストリーム・エンゲージメント」に資するような対話の場づくりを意図している。アップストリーム・エンゲージメント (upstream engagement; 以

表2 討論劇プログラムのスケジュール (2018年度)

月・週	日付	実施内容	補足	CoSTEPの予定
10月第3週	2018/10/27	CoSTEP実習 (1) : キックオフ		
10月最終週	2018/10/28	Slackを用いて共有ワークスペース設置		
	2018/10/31	CoSTEP講義後MTG : 役割分担決定		モジュール5 トランスサイエンス
11月第1週	2018/11/7	テーマ決定プレゼン	・体内へのマイクロチップの埋め込み ・ブロックチェーン ・代替電力 (生活と環境) ・VRと教育、労働 ・遺伝子ドライブ	11/10の実習休み サイエンスアゴラ
11月第2週		文献リスト作成		ディベート演習
	2017/11/17	CoSEP実習	11/17の実習はサイエンスカフェの準備	
11月第3週	2018/11/23	台本担当とMTG : 脚本Ver. 0	演劇鑑賞	11/18サイエンスカフェ 11/24の実習休み
	2018/11/28	CoSTEP演習後MTG : 健康×埋め込み		ディベート演習
	2018/11/30	監修の専門家とのMTG		
11月最終週	2018/12/1	CoSTEP実習 (2) 勉強テーマ決定 脚本Ver. 1の作成 (講義後)	テーマ勉強の開始 ・24時間のヘルスケア ・IoT ・インプラント ・ビッグデータ ・バイオポリティクス	
12月第1週	2018/12/5	コメントを元に脚本Ver. 2の作成		
	2018/12/9	自主勉強会、脚本読み合わせ		12/8の実習は休み
	2018/12/11	台本担当とMTG : 脚本読み合わせをもとにVer. 3の作成		
12月第2週	2018/12/12	演劇ワークショップ	演劇の専門家を呼んでワークショップ	
	2018/12/15	CoSTEP実習 (3) 脚本Ver. 3の修正、Ver. 4作成/タイトル決定 修正チェックシート		
12月第3週	2018/12/22	CoSTEP実習 (4) : 読み合わせ	チラシ担当班に読み合わせを見てもらう	
年末年始		休み		
	2019/1/9	概要文/応募フォーム開設	チラシ最終稿完成	
1月第1週		CoSTEP実習 (5) 勉強の成果発表 資料配布準備 脚本ラスト部分検討		
	2019/1/12	パンフレット作成		
1月第2週	2019/1/16	会場となる資料館で時間外の実習、ラスト決定	実習後各自でセリフの修正	
	2019/1/19	自主的な読み合わせ		
1月第3週	2019/1/23	パンフレット作成、デザイン決定 台本Ver. 5作成		
	2019/1/24	CoSTEP実習 (6) リハーサル 搬出物準備、パネル作成		
	2019/1/26	会場リハーサル/イベント本番		
1月最終週	2019/1/27	CoSTEP実習 (7) 振り返り		



表3 討論劇のタイムスケジュール

時間	内容	備考
13:30	開場	
14:00	討論劇 (第1部) 開始	
14:50	討論劇 (第1部) 終了 4名一組に分かれて評決ワークショップ	
15:45	討論劇 (第2部) 開始	
15:55	判決言い渡し エンディング	5グループの評決で判決が決まる
16:00	別室にて懇親会	自由参加・約1時間ほど



図1 討論劇と評決ワークショップの様子

下, UE と記す)とは, 研究開発の早期の段階で, 多様な利害関係者や市民が, 当該技術の影響評価に参画することである (Rogers-Hayden et al. 2007; Tait 2009; 三上 他 2013, 75). 筆頭筆者は, 先端科学技術の UE を扱う討論劇の特徴は以下の二点にあると考えている.

第一に, 討論劇は先端科学技術がもたらしうる「未来に生じうる仮想の争点」を「今ここで実際に生じている争点」として示すことができる点である. 討論劇の脚本で挙げた論点それ自体は, 討論劇の脚本に示されたものである点において「仮説の域を出ない」といえるかもしれない. しかし, 少なくとも〈劇中〉においては, 問題に関わるステークホルダーによって「今ここで実際に生じている争点」として, それぞれの利害関係も含めて表現することができる.

第二に, 討論劇は「整理された論争状態」を示すことができる点である. 討論劇は脚本作成段階で, 科学技術の社会実装によるメリットとデメリットをそれぞれ対応させ, それぞれの大きさを偏ることがないように調整し, 評決 WS 参加者が意思決定する際に議論を深められるような「整理された論争状態」を組み立てることができる. 第一の特徴で示したように, 討論劇は「社会的な論争状態」を示すことができる. その上で, 討論劇の第二の特徴である「整理された論争状態」を提供することで, 参加者の当該技術の社会実装についての議論をより深めることを可能にすると思われる.

討論劇のテーマ設定や, 登場するステークホルダーの設定は, 演劇において「何が論争になるのか」に直接関係する. それでは, 討論劇の二つの特徴である「未来に生じうる仮想の争点」を「今ここで実際に生じている争点」として示すことができる点と, 「整理された論争状態」を示すことができる点を活かすためには, 討論劇のテーマ選択や, ステークホルダー役の登場人物の設定においてどのような工夫が必要になるのだろうか. 本稿は上述の問いについて, 今回実施した, 生体 IoT 討論劇の実践を事例として, 明らかになったことをまとめる.

2.2 研究方法

今回の事例研究の方法は主に二つある. 一つは, 筆頭筆者が指導した討論劇プログラムの参与観察によるものである. 直接観察した内容以外に, 情報共有のために用いたインターネット上のワークスペースの書き込みや, 参加した受講生らがまとめた, 実習全体が終了した後のふりかえりのシートに書かれた内容を適宜参考にしている. もう一つは, 筆頭筆者による参加者への聞き取りである. 調査は, 討論劇実施後の 2019 年 1 月 31 日に, 評決 WS に参加した, 人体と機械の融合に伴う法律問題を扱う研究者と, 2 月 5 日に, 今回の討論劇の監修者である北海道大学 大学院文学研究院に所属する倫理学の研究者である蔵田伸雄氏に実施した. 聞き取りにあたっては, 質問事項として, 今回の討論劇及び評決 WS の感想や改善点, 生体 IoT の実際の動向, 科学技術コミュニケーションに演劇を用いることなどを, 事前にメールで伝えておいた. それぞれ調査の時間は 1 時間程度, 場所はインタビューの居室及び研究室にて実施した.

3. 生体 IoT 討論劇の概要

3.1 討論劇の設定比較: 「技術利用の当事者」の不在

生体 IoT 討論劇はこれまで実施してきた討論劇と比べると設定に違いがある. この設定の違いが, 先端科学技術の UE に関する対話の場に大きな影響を与えていたのではないと思われる. まずは, これまでの討論劇の設定を概観した上で, 生体 IoT 討論劇と比較してその違いを示す.

討論劇の設定は, 毎回少しずつ変化している. 2015 年度の「未来の車窓から～4 人の対話を通じて自動運転車開発の是非を考える～」の筋書きは, 渋滞に巻き込まれたバスの中で, 友人同士の三

人（自動運転車の社会実装について賛成・反対・中立の立場）がそれぞれ考えを述べあい、たまたま車中に居合わせた専門家が解説を加えるものだった。観劇後、メリットとデメリットを、重大性と発生確率の積から比較するワークショップを行った（石宮 2016）。この討論劇は以降の企画のプロトタイプに位置づけられる。

2016年度の「私の仕事を決めるのは誰？～裁判劇を通じて人工知能を用いた人事評価の是非を考える～」(AI人事討論劇)では、上述した舞台のしつらえに合わせて、AIが決めた人事異動の判断を不当だとして従業員が原告となり、会社を訴える設定にした（児玉 2017）。以後の討論劇には評決WSを組み込むようになった。AI人事討論劇は、原告（AIの人事評価を不服とする従業員）と被告（AIを導入した会社）が登場し、AI人事評価についての民事訴訟の場面が演じられている。そのため副題も「討論劇」ではなく「裁判劇」となっている。

2017年度の「二重らせんは未来をつむげるか？～討論劇で問うヒト受精卵へのゲノム編集の是非～」(ゲノム編集討論劇)では、ヒト受精卵へのゲノム編集技術の利用を定めた「遺伝性疾患予防法」が施行されて25年経過した日本を舞台に、当事者の証言を聞くことで技術の利用の是非を再確認するための「市民法廷」の場面を設定した（鈴木 2018）。その証言者の一人には「ゲノム編集を受けて生まれた当事者」が含まれている。ゲノム編集討論劇では当初、前作と同様に訴訟の設定も考えた。しかし、たとえば「ゲノム編集を受けて生まれた子どもが、自分の親を訴える」という状況は台本の着地点が難しいために見送られ、上述のような技術導入後に改めて技術利用の是非を考える「市民法廷」での討論を舞台に設定した。

討論劇の方式が固まったAI人事討論劇とゲノム編集討論劇に共通する設定上の特徴として二点挙げることができる。一つは、テーマとなる科学技術が現実可能になり「社会実装された後の世界」が舞台となっている点である。もう一つは、当該の技術によって影響を受けた「技術利用の当事者」役が登場する点である。

一方、今回実施した生体IoT討論劇は、テーマとした科学技術が現実になり、社会実装される前にその是非を問う「市民会議」の場が舞台となっている。登場人物は、技術を開発した会社の代表、導入を肯定する立場の専門家、否定する立場の専門家、そして質疑を行う代理人である。このように生体IoT討論劇は、前二作の討論劇とは異なり「技術が社会実装される前の世界」が舞台となっている。そして「社会実装される前の世界」が舞台であるため、必然的にこれまでの討論劇に登場した技術利用の影響を受けた「当事者」役が登場しないことになる（表4）。今回「技術が社会実装される前の世界」の設定を採用した理由は、討論劇のしつらえを現実に行われると想定される先端科学技術のUEに近づけようとしたためである。この設定の違いが演劇に与えた影響については、考察において検討する。

表4 討論劇三作品の比較

作品名	技術導入の状況	技術利用の当事者
AI人事評価討論劇	技術が導入された後の未来	技術利用の当事者が登場
ゲノム編集討論劇	技術が導入された後の未来	技術利用の当事者が登場
生体IoT討論劇	技術が導入される前の未来	技術利用の当事者は登場しない

3.2 討論劇のテーマ設定：生体 IoT への収束

今回、生体 IoT にテーマが収束する過程として、四つの段階があったように思われる（表5）。

表5 テーマ収束過程

段階	テーマ	実習の内容	月・週	備考
第一段階	体内へのマイクロチップの埋め込み	テーマ決定プレゼン	11月第1週	複数のテーマからの選択
第二段階	埋め込み型IoT技術を用いた健康管理	ディベート演習後のMTG	11月最終週	埋め込みに見合う価値としての「健康」
第三段階	埋め込み型IoT技術を用いた健康管理	監修の専門家とのMTG	11月最終週	「知らないでいる権利」やプライバシーについての助言
第四段階	生体IoTを用いた健康管理	タイトル決定MTG	12月第2週	資料収集による具体化

第一の段階は、11月第1週に実施した受講生による90分ほどの「テーマ決定プレゼン」である。各自がテーマを持ち寄り、その科学技術のメリットデメリットについて5分程度のプレゼンを行った。そこでは、体内へのマイクロチップの埋め込み、ブロックチェーン、代替電力、VRと教育・労働、遺伝子ドライブが候補として挙げられた。話し合いの結果、テーマの大枠として「体内へのマイクロチップの埋め込み」が決まった。このテーマに決まった理由として、1)海外では「マイクロチップの埋め込み」が実際に「バイオハック」として行われている事例がある点、ならびに、2)このテーマが「機械を体に埋め込む」ことについての違和感、機械を用いた身体能力強化（エンハンスメント）の是非、身体と機械の境界および「身体の素材化」などの問題を喚起すると考えられる点などがあった。

第二の段階は、11月最終週に行った、受講生同士の話し合いの時間である。この話し合いまでに、1)脚本執筆の担当者が、脚本のプロットをまとめ、全体で共有し、他の受講生からコメントを受けた。そして2)筆頭筆者らが担当するCoSTEPのディベート演習において「機械の埋め込みを用いた身体能力強化：ポストヒューマンについて考える」をテーマとして、その是非についてディスカッションを実施した。後者については、そこで出た意見を脚本に反映させる狙いがあった。

ディベート演習後に行われたミーティングでは「海外の実施事例で紹介されたような、ICカード利用のためにマイクロチップを〈身体への埋め込み〉することでは、技術利用に賛成する人は少ないのではないか」「〈身体への埋め込み〉に釣り合うような価値は何か」が話し合われた。その結果「健康」の価値が挙がり「埋め込み型IoT技術を用いた健康管理サービス」の案がまとまった。すでにあるウェアラブル端末を用いた健康管理サービスと、機械を埋め込むことで得られる健康管理サービスの違いも話し合われた。機械を埋め込む健康管理サービスは常時装着者の生体情報を得ることができるため、より精密な健康管理ができる一方で「プライバシー」の問題がありうるということが話題に挙げられた。一方、この段階では、1)埋め込み型のIoT機器による健康管理が実際に可能な技術であるかどうか、2)健康管理は機械を用いた身体能力強化に相当するののかについては、未整理の状態であった。

第三の段階は、同じく11月最終週に実施した、テーマ決定後の監修者との話し合いである。先の話し合いでまとまった「埋め込み型IoT技術を用いた健康管理サービス」の案を元に、脚本担当者である第二筆者の津恵実と筆頭筆者は監修者に話をうかがった。そこでは、1)この健康管理サービスはエンハンスメントとよりもむしろ「バイオポリティクス」の文脈で考えたほうがよいこと、2)自身の健康について過剰に知ることの問題点とそれに伴う「知らないでいる権利」について、3)プライバシー概念についての解説を受けた。これらの助言は、後述するように、演劇の脚本の内容および、当日配布した用語解説のパンフレットに反映された。監修者との話し合いを通じて、討論

劇の論点が明らかになったといえる。

第四の段階は、監修者との話し合い以降の資料集めの段階とタイトルの決定である。埋め込み型の IoT 技術を用いた健康管理サービスの現状について調べていく段階で、ICT Implant (表 6 資料

表 6 生体 IoT の資料リスト

収集月日	資料タイトル	種別	資料番号
11月 8日	マイクロチップを身体に埋め込んで自分を“アップグレード”する若者たち (2015)	WEB 記事	
11月 8日	なぜスウェーデン人はマイクロチップを体に埋め込みたがるのか? (2018)	WEB 記事	
11月 8日	社員の皮膚にマイクロチップを埋め込み社員証代わりにする試み、(スウェーデン) (2015)	WEB 記事	
11月 8日	テクノロジーの進歩で次々と誕生している改造人間「トランスヒューマン」の最前線 (2017)	WEB 記事	
11月 9日	「体内 Suica」で乗り放題! スウェーデンの鉄道が新システムを導入 (2017)	WEB 記事	
11月 9日	ウェアラブルの次は、バイオハック? スウェーデンでは、3000 人がマイクロチップをからだに埋め込んでいる (2018)	WEB 記事	
11月 9日	北欧スウェーデンで体内へのマイクロチップの埋め込みが広がる理由とは (2018)	WEB 記事	
11月12日	ユヴァル・ノア・ハラリ『ホモ・デウス』(2018)	書籍	
11月 9日	東京工業大学工学院機械系ライフエンジニアリングコース 八木研究室 人工視覚プロジェクト	WEB ページ	
11月 9日	サイエンスアゴラ 2018 サイボーグ、自動運転、洪水予測。未来の技術を使いこなせる? / IoT ってなに? IoT で変わるスマート東京	WEB ページ	
11月 9日	「マイクロチップ」や「埋め込み」で検索すると 2002 年から 2003 年にかけての ADS 社の体内埋め込み型 ID チップの話題が多くリストアップされる	WEB 記事	
11月13日	斎藤里美「人工知能とエンハンスメントの時代における「学ぶ意味」と「学力」:「人工知能と人間社会に関する懇談会」諸資料の批判的検討を通して」(2017)	論文	
11月14日	岡本裕一朗『答えのない世界に立ち向かう哲学講座: AI・バイオサイエンス・資本主義の未来』(2018)	書籍	
11月17日	ロバート・ノージック『アナザーキー・国家・ユートピア』(1994)	書籍	
11月17日	ラメズ・ナム『超人類へ!: バイオとサイボーグ技術がひらく衝撃の近未来社会』(2006)	書籍	
11月17日	レイ・カーツワイル『ポスト・ヒューマン誕生: コンピュータが人間の知性を超えるとき』(2007)	書籍	
11月17日	上田昌文・渡部麻衣子編『エンハンスメント論争: 身体・精神の増強と先端科学技術』(2008)	書籍	
11月17日	アンディ・クラーク『生まれながらのサイボーグ: 心・テクノロジー・知能の未来』(2015)	書籍	
11月17日	カウシク・S・ラジャン『バイオ・キャピタル: ポストゲノム時代の資本主義』(2011)	書籍	
11月17日	カーラ・プラトーニ『バイオハッキング: テクノロジーで知覚を拡張する』(2018)	書籍	
11月17日	スコット・ギャロウェイ『the four GAFA: 四騎士が創り変えた世界』(2018)	書籍	
11月17日	ユルゲン・ハーバーマス『人間の将来とバイオエシックス』(2012)	書籍	
11月17日	原克『身体補完計画: すべてはサイボーグになる』(2010)	書籍	
11月17日	美馬達哉『脳のエシックス: 脳神経倫理学入門』(2010)	書籍	
11月20日	「攻殻機動隊」「電脳コイル」	映像	
11月20日	「サイボーグ」を夢見るバイオハッカーたちとウェアラブルの未来 (2016)	WEB 記事	
11月20日	Grindhouse Wetware (グライドハウス・ウェットウェア/バイオハッカー)	WEB ページ	
11月20日	エレクトロニクス専門家によるバイオハッカー集団「グラインドハウス・ウェットウェア (Grindhouse wetware)」(2013)	WEB 記事	
11月20日	ウェアラブルから体内へ、次世代デバイスが SF 領域すぎる (2017)	WEB 記事	
11月20日	グーグル・グラス禁止法案提出: W バージニア州議、運転中の安全懸念 (2013)	WEB 記事	
11月20日	Stop The Cyborgs With Sbobet	WEB ページ	
11月21日	北海道大学大学院情報科学研究科生命人間情報科学専攻 神経制御工学研究室	WEB ページ	
11月25日	映画『十年 Ten Years Japan』(2018)	映画	
11月26日	「埋め込み医療機器不具合対応 国ごとに差」『朝日新聞』(2018)	新聞記事	
11月26日	「光をもたらし人工視覚」『朝日新聞』(2018)	新聞記事	
11月29日	松田純「サイボーグ化の先にあるもの: 境界と人間像をめぐる問い」(2009)	論文	
11月29日	佐藤岳詩「功利主義的観点から見た認知的エンハンスメント」(2009)	論文	
11月29日	松田純「サイボーグ化と人間の尊厳」(2008)	論文	

(つづく)

表6 (つづき)

収集月日	資料タイトル	種別	資料番号
11月30日	Ethical Aspects of ICT Implants in the Human Body (2005)	報告資料	資料1
11月30日	自分の身体をハックする“ボディハッカー”, サンフランシスコで増加中 (2017)	WEB 記事	
11月30日	公益財団法人 山梨厚生病院 CGM 外来 (Continuous Glucose Monitoring: 持続血糖モニタリング) の開設について	WEB ページ	資料2
12月 4日	株式会社 日立コンサルティング「ヒューマンビッグデータ社内検証事例集」(2015)	報告資料	
12月 5日	環境省 エコチル調査	WEB ページ	
12月 5日	ロバート・N・プロクター『健康帝国ナチス』(2003)	書籍	
12月11日	ICT × 未来 生体 IoT が高齢化救う! インプラント型無線センサーで新時代到来 (2018)	WEB 記事	資料6
12月11日	MEMS 分野	報告資料	
12月 9日	ダルライザー公式サイト	WEB ページ	
12月10日	「セックス・サイボーグになりたい」体に機器を埋め込むバイオハッカー (2018)	WEB 記事	
12月15日	村田製作所「センサネットワークがヘルスケアを変える」	報告資料	資料3
12月15日	日本学術会議 臨床医学委員会 循環器・内分泌・代謝分科会「報告 超高齢社会における生活習慣病の研究と医療体制」(2017)	報告資料	
12月19日	「身体に関わる技術 ～どんな理由でどれほど肯定されるか?～」10/22 立岩真也先生の講義レポート (2016)	WEB 記事	
12月22日	NTT DATA「救急ビッグデータを用いた救急自動車最適運用システムの有効性を確認～リアルタイムな救急需要予測等による救急車の搬送時間短縮をめざす～」(2018)	WEB 記事	
12月22日	NTT docomo「モバイル空間統計」	WEB ページ	
12月22日	住友生命「Vitality」	WEB ページ	
12月22日	ビックカメラ「ウェアラブル端末の選び方」	WEB ページ	
12月22日	伊藤忠テクノソリューションズ株式会社「世界 No.1 のウェアラブル活動量計 Fitbit」	WEB ページ	
12月22日	ウェアラブルデバイスで自分の健康の基準を知る 国立循環器病センター 特任部長湯浅様に関する 2 (2018)	WEB 記事	資料5
12月22日	mHealth Watch	WEB ページ	資料3
12月22日	厚生労働省「医療・健康分野における ICT 化の今後の方向性」(2013)	報告資料	資料4
12月22日	厚生労働省「保健医療分野における ICT 活用推進懇談会」	WEB ページ	資料4
12月22日	経済産業省 産業構造審議会 新産業構造部会 事務局「「新産業構造ビジョン」: 一人ひとりの, 世界の課題を解決する日本の未来」(2017)	報告資料	資料4
12月23日	株式会社 UL Japan 事業所案内「mHealth (モバイルヘルス) 業界の取り組みと規制動向」(2015)	報告資料	資料3
12月26日	Microsoft Facial recognition: It's time for action (2018)	WEB 記事	
1月 7日	血糖値が「見えすぎる」SF みたいな最新機器で人類はこう変わる (2018)	WEB 記事	資料2
1月 7日	雑誌『東洋経済』特集: 保険, 製薬が渴望する医療ビッグデータ (2018)	雑誌	
1月 7日	雑誌『ナショナルジオグラフィック (日本版)』特集: あなたの命を守る医療の未来 (2018)	雑誌	
1月13日	国立研究開発法人産業技術総合研究所 人間拡張研究センター	WEB ページ	資料8
1月14日	IoT の次は“IoB”? インターネットと身体が繋がる未来とは (2018)	WEB 記事	資料7
1月14日	IBM「IoT は次のステージへ, ミツフジと IBM が狙う Internet of Bodies 新戦略」	WEB ページ	資料7
1月14日	【第4回】米国で増加する「治療アプリ」(2017)	WEB 記事	資料3
1月14日	富士通総研「デジタルヘルス時代における大企業とスタートアップの関係性」	WEB ページ	
1月24日	順天堂大学プレスリリース「世界初! iPhone アプリ「ドライアイリズム®」を用いてドライアイ重症化危険因子を明らかに～リサーチキットアプリを用いたクラウド型大規模臨床研究～」(2019)	報告資料	
1月24日	T カードの個人情報提供めぐって国会紛糾, 警察庁の担当者「一般論」を繰り返す (2019)	WEB 記事	
1月24日	マーク・オコネル『トランスヒューマニズム: 人間強化の欲望から不死の夢まで』(2018)	書籍	
2月 2日	フレデリック・ベグベデ『世界不死化計画』(2019)	書籍	

1, The European Group on Ethics in Science and New Technologies 2005), 埋め込み型の持続血糖モニタリング装置 (資料 2, 太田 2018), モバイルヘルス (mHealth) の取り組み (資料 3), 政府の政策方針 (資料 4) などについての資料が集まっていった。国立循環器病研究センターの取り組みは, ウェアラブル装置を用いている点で, 今回のテーマである身体への埋め込みの違いはあるものの, 実施されている健康管理の目的とその手法については非常に近いことがわかった (資料 5, イノベーション by リンカーズ 2018)。国立研究開発法人 産業技術総合研究所 (以下, 産総研と記す) エレクトロニクス・製造領域集積マイクロシステム研究センター IoT 無線 MEMS システム研究チームの資料は, 討論劇のタイトルの生体 IoT に直接つながっていった (資料 6)。

これらの資料を基にして生体 IoT を, 心拍・血圧・呼吸・体温, および体調変化の指標となるバイオマーカーなどのデータを正確に測定・モニタリングする生体情報センシング技術 (a), 無線 MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) を応用した情報通信技術 (b), そして体内に人工物を埋め込むインプラント技術 (c) の三つが融合した, ヘルスケアモニタリング技術 (d) として設定した (図 2)。



図 2 生体 IoT のイメージ
(討論劇投影資料から引用)

以上の過程を経てテーマとして設定した生体 IoT (劇中では「パルヴス」と呼ばれる装置) のユニークな点は, mHealth のような 1) 生体情報センシング (a) と情報通信技術 (b) を用いたヘルスケア (d), および, 2) 情報通信技術 (b) とインプラント技術 (c) を用いたバイオハックの試みのように, それぞれが部分的には現実になりつつある技術を組み合わせることで, 生体 IoT の現実可能性を担保している点である。

この生体 IoT の実現可能性については, テーマ決定後も資料の収集を続けることで, 身体とインターネットをつなげる技術が, IoB (Internet of Bodies) と呼ばれていることや (資料 7), このような技術が人間拡張 (Human Augmentation) 技術と関連することを確認していった (資料 8)。IoB という聞き慣れない言葉が出ることは, 今回のテーマである生体 IoT が, 先端科学技術の中でも「実用可能なアイデアにしようとする段階の科学技術」により近いこと, 科学技術の具体像がネーミングを含めて固まっていなかったことを示しているといえるかもしれない。

テーマが徐々に絞り込まれ生体 IoT に収束していく過程は, 情報共有プラットフォームに掲示された資料のリストにもあらわれている。第一の過程にある 11 月の資料では, キーワードとして, バイオハック・サイボーグ・マイクロチップ・機械の身体への埋め込みなどが頻出している (表 6 1 枚目)。一方, 第二段階以降にあたる 11 月後半以後の資料では, 健康・医療・ヘルスケア・ビッグデータなどが資料のキーワードになっていることがわかる (表 6 つづき)。

このように今回のテーマである生体 IoT は, 最初から具体的に内容が固まっていた科学技術というよりも, 脚本作りのプロセスの中で少しずつテーマの全貌が見えてきたともいえる。以上のテーマ選定過程より, 次のことが示唆される。

第一に, 討論劇のテーマ選定は受講生に, 先端科学技術の最新の状況を学ぶ機会を提供する側面がある。今回のテーマである生体 IoT については, 特にこの側面が強かったと思われる。実際, 機械の埋め込みを含め, IoT 技術を用いて生体情報を集めて健康管理をする技術が具体的に進捗していることに, 受講生も驚いていた²⁾。

しかし第二に, 第一段階から第四段階まで 1 カ月以上の時間がかかっているように, テーマの絞り込みや具体化に時間を取られてしまい, 本来ならば第四段階以降に時間をかけるべきであった「生

体 IoT を用いた健康管理サービスの倫理的・法的・社会的問題の探索」(第五段階)に十分な時間を割くことが難しくなった。第五段階が重要なのは、この段階が討論劇の長所である「整理された論争状態」の提示の要件となるからである。

これまで扱ってきたテーマ(自動運転車・AI 人事評価・ゲノム編集)の場合、1)当該の科学技術の実現可能性が高く、2)これらの科学技術に関する倫理的・法的・社会的問題(Ethical, Legal and Social Issues: ELSI)が先行研究として存在するため、テーマが決定した時点で(最も早い場合は第一段階)、すぐにテーマとなる科学技術の ELSI の探索の段階に移り、そこに時間をかけることができた。この点については、考察において検討する。

第三に、専門家からの「知らないでいる権利」や「バイオポリティクス」についての助言(第三段階)は、今回特にテーマおよび脚本執筆における「整理された論争状態」の提示に役立った(表7)。このことは、科学と社会についての討論劇を組み立てる際に、人文社会科学からの助言が有用であることを示唆するものである。一方で、技術開発に関わる関係者からアドバイスを受ける時間が取れなかったのは、今後の課題である。

表7 生体 IoT 討論劇の論点

肯定側	論点	否定側
・生活習慣病の予防効果は明らか	論点1 機械を身体への埋め込むことについて	・長期的な身体への影響は不明である
・安全および健康管理の設備が十分に整っている	論点2 健康データとプライバシーの問題	・10年間の装着は自己決定を阻害している
・データ提供に同意がありプライバシーについては問題ない	論点3 健康情報を知ることのデメリット (肯定側への疑義)	・プライバシーの侵害にあたる
・365日24時間のデータ取得によりサービスの質が向上する	論点4 自己決定であるならば問題ないのではないか (否定側への疑義)	・365日24時間のデータ取得は監視にあたる
・自分の健康情報を知りケアできることは望ましい		
・過剰診断の問題は生じない		・自身の身体についての自己決定の範囲を超えている
		・自分の意思にかかわらず、サービスを受けざるをえなくなることがありうる

3.3 生体 IoT 討論劇の内容と評決 WS の結果

今回の生体 IoT 討論劇の内容を紹介する³⁾。今から十数年後の未来社会では、新たな科学技術の社会実装に対し、その是非を問う市民会議が開催されることになっていた。トライワン・フォース総合研究所の代表理事を務める開発者の松村祥子は、生体 IoT 端末を用いた健康管理の導入を市民に訴える。この装置は、24 時間 365 日、装着者の生体情報を集め合理的な健康管理を行うことで、生活習慣病を予防するために開発された。利用者には 10 年間の装置の装着が求められている。しかし、かかる費用はすべて無料、10 年以上装着を続けた利用者は「生体情報の提供」に対して謝金が得られるという。松村は陪審役の観客に対して導入を〈身振りを交えて情熱的に〉訴える。技術導入に賛成する医療経済システム学科に所属する研究者の山崎唯華は、自身の見解に基づき「知は力なり」と述べ、自身の健康情報を知ることと、個人情報を用いた健康管理の重要性を強調する。山崎は中立的な研究者として、因果関係と自身の調査結果に基づいて、〈理知的に〉主張を行う。一方、否定側の生命倫理学者 田中芽生は、この装置はそもそも人びとのプライバシーを侵害していると述べ、この装置が普及したら「装置を体に埋め込みたくない人も、埋め込まざるを得なくなる、自発的な強制が生じる」と〈観客に訴えかけるように〉反論する。〈身振りを交えて情熱的に〉、〈理知的に〉そして〈観客に訴えかけるように〉は役の演出として設定している。

評決 WS の結果は、導入に賛成 1、反対 4 となり、市民会議は導入を認めない判決を下した。ただし、反対意見の中にも、自分は埋め込むことを選択しないが社会全体の健康管理のためにはこの装置があったほうがよいことを認める意見や、装置の是非について継続して審議を続け、問題があった場合の対応や補償等の条件が付くのであれば導入を認めてもよいとする意見もあった。

4. 考察

4.1 「技術利用の当事者」の不在について

討論劇終了後に実施した聞き取りにおいて「技術を利用することで影響を受けた当事者が登場しないことは、演劇として弱いのではないか」とのコメントがあった。この指摘は討論劇を用いた科学技術コミュニケーションの根幹に関わる指摘であると受け止めた。討論劇の特徴として「未来に生じうる仮想の争点」を「今ここで実際に生じている争点」として提示する点については前述した。するとこのコメントは、観客に対して「仮想の争点」を「実際の争点」として表出するためのクリティカルな要件として「技術利用の当事者」の登場があることを示唆していると理解できるからである。つまり、たとえ脚本上の設定だとしても「技術利用の当事者」の存在が、観客にとって討論劇のリアリティを高めるために重要といえそうなのである。

では、なぜ「技術利用の当事者」の存在が討論劇のリアリティにとって重要になりうるのだろうか。考えられる点を挙げてみたい。第一に「技術利用の当事者」は観客の意見の代弁者となりうるからではないだろうか。観客の多くは、科学技術の専門家や開発者よりも、むしろ新しく開発された技術を使うことになりうる利用者の立場で劇を観るだろう。そうであるならば登場人物である「技術利用の当事者」の語りは、この技術に対する観客の意見を代弁していることになる。「観客の考えていること」が舞台上で示されることは、観客にとって討論劇のリアリティを高めるように機能することにつながるのではないだろうか。

第二に「技術利用の当事者」は観客の思いや気持ちを表現することができるからではないだろうか。前述の仮定が観客の「意見」に注目するのに対して、この仮定は思いや気持ちすなわち観客の「感情」に着目している。討論劇の特徴は、単に意見の代弁だけではなく、演技を通じて感情の表出を可能にする点にある。将来の技術の利用者になりうる観客は、技術について言葉にならない漠然とした明るい未来への期待を抱く一方で、新しい科学技術についての不安や違和感も持つだろう。そのような「思いや気持ち」を、「意見」とセットにして表現することが、観客にとって討論劇のリアリティを高めるように機能することにつながるのかもしれない。

第三に「技術利用の当事者」の登場は、技術の利用者になりうる観客の意見を相対化して捉える契機になるからではないだろうか。前述した二つの仮定が意見や感情の「表現」に注目するのに対して、この仮定は、自分と同じ利用者の立場を代弁する登場人物の「存在」に注目する。この仮説によれば、観客は、登場人物の「技術利用の当事者」としての意見や感情の表出が、自分の意見や感情とたとえずれていたとしても、観劇を通じて「科学技術に対して自分とは異なる意見や感情を持ちうる別の利用者」の存在に気がつくことになる。それは翻って、観客自身の「意見や感情」を今一度見直すことで「技術の導入を自分に生じうる出来事と捉える」ことにつながりうるのではないだろうか。

もし、以上の仮説が妥当するのならば、先端科学技術の UE の手法としての討論劇において、演劇の持つ「未来の仮想の論点」を「現在の実際の論点」として提示する特徴を活かすためには、「技術利用の当事者」のような劇の観客の立場の代理となる役を登場させることが、重要となることがうかがえる。たしかに、先端科学技術の社会実装の対話の場において、このような演出ができるのは、演劇を用いた科学技術コミュニケーションの特徴ともいえる。しかし「技術利用の当事者」の登場が討論劇のリアリティを高めるために必須となると、討論劇の脚本や演出方法を限定することにもなりうる。今回の生体 IoT 討論劇のように「技術が社会実装される前の世界」を設定し「技術利用の当事者」が不在となる演出は避けるべきなのだろうか。この点については後述する。

4.2 討論劇のテーマとしての先端科学技術

生体 IoT 討論劇を実施して明らかになったことは、討論劇の枠組みに比較的是りやすい先端科学技術が存在する点である。この点は、先端科学技術を以下の表のように分類することでより明確にすることができる（表 8）。

表 8 先端科学技術の区分

カテゴリ 0	架空の科学技術
カテゴリ 1	社会実装の可能性が未成熟であり、専門家からの問題提起が生じていない科学技術
カテゴリ 2	社会実装の可能性が高く、かつ専門家から問題提起が生じている科学技術
カテゴリ 3	実際に社会実装されつつあり、かつ専門家以外からも問題提起がある科学技術

カテゴリ 0 の【架空の科学技術】とは、実現可能性への科学的知識の裏付けがなかったり、知識の裏付けがあったとしても現在の技術水準では実現不可能だったりする科学技術を指す。例えば、身体の完全な機械化（サイボーグ化）などが相当するだろう。このカテゴリ 0 は厳密には先端科学技術の範疇には含まれない。しかし、カテゴリ 0 の科学技術がカテゴリ 1 にシフトすることで先端科学技術に組み込まれていくと考える。カテゴリ 0 は、先端科学技術の出発点なのである。

カテゴリ 1 の【社会実装の可能性が未成熟であり、専門家からの問題提起が生じていない科学技術】とは、現在の技術水準で実現可能ではあるが、実現化には時間がかかるとされる科学技術を指す。後述するように、今回のテーマであった生体 IoT はこのカテゴリ 1 に相当すると思われる。

カテゴリ 2 の【社会実装の可能性が高く、かつ専門家から問題提起が生じている科学技術】とは、現在の科学技術の知識や技術で実現可能であることが明らかになっており、それゆえに実現に伴う様々な ELSI についての議論が行われている科学技術を指す。例えば、自動運転自動車や、人工知能、ヒト受精卵に対するゲノム編集などのこれまで討論劇プログラムで扱ってきたテーマはこのカテゴリ 2 に当てはまる。

カテゴリ 1 と 2 の区分けは政府の科学技術政策とも関係していると推察できる。「科学技術基本計画（第 5 期）」（2016 年）や「統合イノベーション戦略」（2018 年 6 月閣議決定）に掲げられている科学技術については、実現可能性がある程度担保されているといえる。また、これらに挙げられている科学技術は ELSI についての議論が政府主導で求められることがありうるため、相対的にカテゴリ 2 に当てはまりやすいだろう。一方、カテゴリ 1 の科学技術は、先端科学技術のなかでも、潜在的な便益と危険性が不明瞭な萌芽の科学技術（emerging science and technology）に、より近い科学技術として位置づけることができるかもしれない⁴⁾。このように考えると、生体 IoT については、ウェアラブル端末を用いた生体データの収集とビッグデータを用いた健康管理等については政府の構想として掲げられているものの（表 6 資料 4）、そのような IoT 端末を身体に「埋め込む」ことについての言及はない。そのため、生体 IoT は、どちらかといえばカテゴリ 1 に相当すると思われる。

カテゴリ 3 の【実際に社会実装されつつあり、かつ専門家以外からも問題提起がある科学技術】とは、現実可能性だけではなく社会実装が行われはじめており、そのため当事者を含む複数の利害関係者（ステークホルダー）から実際に問題提起が生じているような科学技術である。例えば、遺伝子組み換え作物や新型出生前診断（NIPT）などが当てはまるだろう。

さて、今回の討論劇を実施する以前の段階において、筆頭筆者は討論劇のテーマについては、カテゴリ 3 以外の先端科学技術が適していると考えていた。なぜならば、カテゴリ 3 については「現在の実際の論点」がある以上、その現実の問題に焦点を当てたコンセンサス会議や、討論型世論調

査を実施することができるからである。演劇表現の特徴が演技を用いて「未来に生じうる仮想の争点」を「今ここで実際に生じている争点」として表すことができる点であるならば、カテゴリ3についてはあえて討論劇の手法を用いる必然性が弱いのである。むしろ逆に、演劇で表現することで、現実の問題と演劇で表現した問題の差異が生じ、そのことが討論劇を用いて問題提起することのメリットを削いでしまうと予想している。そのため、これまで討論劇で扱ってきたテーマについては意識的にカテゴリ3以外を選択してきた。しかしながら、今回まで先端科学技術のカテゴリ1と2の違いについては自覚的ではなかった。

結論から述べるならば、先端科学技術から生じる社会問題を「整理された論争状態」として討論劇で表現し、評決WSで討論するようなイベントの組み立てを採用する場合、カテゴリ2に相当する先端科学技術を扱ったほうがよいだろう。聞き取りにおいても「生体IoTは、日本ではほとんど議論が行われておらず、海外でもELSIに関する議論が端緒についたばかりである。そのため今回は、討論劇の設定が難しいテーマだったのではないか」とのコメントがあった。このコメントは、該当するテーマに関するELSIが整理された先行研究をレビューすることで、その技術に特徴的な「整理された論争状態」を脚本として設定することの重要性を示唆しているといえるのではないだろうか。

今回脚本で提示した中でテーマである「生体IoTによる健康管理」に特有の論点は、論点1の【機械を体に埋め込むことについて】のみである(表7)。そしてこの論点をより争点として示すためには、前述したように、技術開発に関わる関係者から助言をいただき「埋め込むことのメリット」について具体的な証言ができるように脚本を書いたり、埋め込むことから生じる健康被害についてのデータを集めたりする必要があっただろう。しかし、今回はそこに十分時間がとれなかった点は否めない。また論点2~3は重要な論点ではある一方で、これらは生体IoTよりも「健康管理」一般に妥当する論点である。このため、討論劇全体で、生体IoTの固有のテーマが弱くなってしまったともいえる。

該当するテーマに関するELSIを、討論劇において「整理された論争状態」として表現することは、観客に対して、当該テーマに関わるELSIについて網羅的・具体的に伝えることに寄与する。このことは、第一に、観客に知識の伝達するための科学技術コミュニケーションの機能の面において重要である。利用者にとって科学技術についてのELSIの知識は、専門家に比べて縁遠いものだと予想できる。討論劇を用いれば、単に一方的にELSIについての知識を教え込むのではなく、劇中の登場人物のやりとりを観劇することや、評決WSの対話の中から何が倫理的・社会的な問題であるのかを考えることにつながるのではないだろうか。それは専門家の想定するELSIを、人びとが実際にどのように認識し評価しうるのかを知るための手がかりにもなるだろう。聞き取り調査においても、参加者が技術のどのような点を問題として捉えているかを知ることができたことは有用であったとのコメントがあった。

第二に、討論劇のリアリティを担保する点においても重要である。繰り返しになるが、先端科学技術のUEとしての討論劇の特徴は「未来に生じうる仮想の争点」を「今ここで実際に生じている争点」として提示する点にある。そのために、これまでの討論劇においても「今よりもすこし先の社会」を場面とすることで、社会制度や実施のための準備状況が技術の社会実装のために整っている状態を、演劇の設定としている。つまり、科学技術が実装されているという仮想状況を前提しつつ、演劇のリアリティを担保するためには、該当するテーマに関する「今・現実」に議論されているELSIを示すことが重要になってくるだろう。

以上のことから、討論劇を実施するのならば、ELSIについての先行研究があるカテゴリ2に相当する科学技術をテーマに選んだほうがよかったように思われる。そのためには初回の「テーマ決定

プレゼン」において、テーマとなる科学技術と、当該テーマに関わる ELSI の先行研究をセットにして提示するように指示することが必要だったかもしれない。

5. 討論劇プログラムの可能性を再考する

本稿は、討論劇の特徴として「未来に生じうる仮想の争点」を「今ここで実際に生じている争点」として示すことができる点と、「整理された論争状態」を提示することができる点を挙げた。そして、聞き取り調査によって、前者については「技術利用の当事者」が劇中に登場するようにすることの、後者については「社会実装の可能性が高く、かつ専門家から問題提起が生じている科学技術」をテーマに選ぶことの重要性が浮かび上がった。もちろんこれは、限られた聞き取りによる結論のため、安易に一般化することは慎まなければならない。しかし、今後の討論劇の設定を考えるにあたっては、十分に示唆に富むものであると考える。

以上の結果をもとにして、討論劇プログラムの可能性について踏み込んで考えてみたい。ELSI についての先行研究があるカテゴリ 2 の科学技術をテーマとするのであれば、既存の参加型テクノロジーアセスメント（コンセンサス会議など）が採用しているように、専門家をパネルに招いたり、科学技術コミュニケーターによる系統的な情報提供を行ったりすることで、演劇の脚本として論点を整えなくとも「整理された論争状態」を提示することが可能ともいえる。むしろ、情報提供という点で評価するならば、こちらのほうが「わかりやすい」ものともいえるだろう⁵⁾。そうであるとするならば、先端科学技術の UE としての討論劇の強みはどこにあるのだろうか。

第一に、劇中に登場する「技術利用の当事者」が、専門家や科学技術コミュニケーターの情報提供とは異なる、「感情」を伴った「意見」の提示を行うことにあるのかもしれない。情報提供という点では「感情」は一種のノイズであるともいえる。しかし、演劇での感情表現は、観客にとって、科学技術を受け入れるときに生じうる人びとの感情を疑似体験し、その気持ちを自分のことと感じつつ議論を行うためのきっかけになるのではなかろうか。つまり、「整理された論争状態」と「技術利用の当事者」の二つが揃うことが討論劇の強みの条件なのかもしれない。これは、科学技術コミュニケーションの情報提供や議論にあたって、感情や情動をどう位置づけたり、評価したりするのかという、より根本的な問いにつながるだろう。しかし、演劇において観客を惹きつけ「整理された論争状態」を示すためには、登場人物の持つ価値観やそのやりとりにおける感情の起伏だけではなく、それを見ている観客の感情を推測・計算して脚本を作り、演出を行う必要もあるだろう。このような「感情の計算」をどのように組み込むかは、今後の課題でもある。

第二に、討論劇は設定を工夫すれば、むしろ ELSI についての先行研究が十分ではなく「整理された論争状態」提示することが難しいカテゴリ 1 をテーマとして扱うことができる可能性もあるのではないだろうか。実は、カテゴリ 1 の科学技術を積極的に討論劇に用いるヒントが、今回の評決 WS において示されていた。評決 WS で、あるグループは生体 IoT の導入の是非の議論を敷衍して「そもそも健康とは何か」「技術を用いて延命することの是非」などについて、自発的に話題を展開させていたのだ。つまり、評決 WS では、技術の社会実装の是非だけではなく、「今後この科学技術によって何が ELSI になりうるのか」それ自体を話し合うこと、また、科学技術の導入や反対意見を支える「価値（今回は健康や自己決定）」それ自体について議論を深めることが可能なかもしれない。その議論の場に、今回のように専門家が入ることもできるだろう。特に価値の議論は「哲学カフェ」と呼ばれている対話の場の論題に近く、討論劇が目指す新しい取り組みの方向性になる可能性もありうる⁶⁾。今回は、この方向性を明確にすることができなかった点が、反省点ともいえる。

最後に、先端科学技術の UE とは別の側面として、討論劇には科学技術コミュニケーターの「教

育プログラム」としての強みがあるのではないだろうか。実際、討論劇の台本を書くことや、自分の考えとは異なる役を引き受けて演じたことの意義が、プログラム終了後の受講生から上がっている。「教育プログラム」としての討論劇を経験した科学技術コミュニケーターが、次に先端科学技術のUEや参加型テクノロジーアセスメントにかかわることはなんらかの効果があるように思われる。今後は、討論劇の実践を通じて得られたこれらの経験が、科学技術コミュニケーターに求められる資質にどのような影響を与えうるのかについて、考察を進めていきたいと考えている。

付記

本研究は、2016年度 科学研究費助成事業 基盤研究 (C)「デュアルユース概念の科学技術社会論的検討 (課題番号 16K01157)」(研究代表者 川本思心)および、2018年度 科学技術社会論・柿内賢信記念賞(実践賞)「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」(研究代表者 種村剛)の成果の一部である。

注

- 1) CoSTEPは、科学技術コミュニケーションを学ぶための講義・演習・実習を組み合わせた1年間のプログラム(本科)を提供している。約30名の本科のCoSTEP受講生は複数ある実習の一つに必ず所属する。対話の場の創造実習はCoSTEPの実習の一つである。2018年度の対話の場の創造実習の受講生は10名であった。5人ずつの二班に分かれ、それぞれ1回、両班合わせて2回のサイエンスカフェと、2回の「新形式の対話の場」を企画・実施する。討論劇プログラムは、専門家の研究を市民に対してアウトリーチする従来型のサイエンスカフェに対して「新形式の対話の場」に位置づけられている。
- 2) 2018年には、MIT(マサチューセッツ工科大学)メディアラボとIEEE(アメリカ電気電子学会)による「拡張知能のための世界審議会」プロジェクトの立ち上げ発表(2018年6月)や、産総研による「人間拡張研究センター」の立ち上げ(同年11月)があった。またバイオハックに関連する書籍も多く出版された。2018年はこのような技術の画期となる年だった可能性がある。
- 3) 生体IoT討論劇の脚本と動画は、大津 他(2019)、実施の様子は鈴木(2019)にて公開されている。
- 4) 萌芽の科学技術については、山口 他(2009)を参照。萌芽の科学技術の政策立案支援ツールについては、工藤 他(2018)。萌芽の科学技術のUEを実践する難しさとして、1)意思決定にあたって「想定される影響が仮説の域を出ない」こと、2)「社会的な論争が顕在化していない」ため利害関係者が不明確であることの二点が指摘されている(立川 2013, 18-22; 三上 他 2013, 75-76)。
- 5) 劇を用いた情報提供について、討論劇の先行研究では、参加者から「メモをとったり、内容を整理したりするための時間が欲しかった」旨の指摘があったことが報告されている(安孫子 他 2018)。
- 6) 哲学カフェについては、中岡 他(2017)、鷲田 他(2014)がある。また価値についての議論の例としては、石井 他(2019)。

●文献：

- 安孫子友祐・児玉葵・近藤あずさ・古澤正三・栗原莉奈・藤井真知子・増田至・片島幹太・越谷由紀・古澤輝由・種村剛 2018: 「裁判劇を用いた科学イベントが参加者に与えた効果: 「私の仕事を決めるのは誰? 裁判劇を通じて人工知能を用いた人事評価の是非を考える」を事例に」『科学技術コミュニケーション』23, 3-21.
- イノベーション by リンカーズ 2018: 「ウェアラブルデバイスで自分の健康の基準を知る 国立循環器病センター 特任部長湯浅様に聞く 2」<https://innovation.linkers-net.co.jp/wearable/>, (2019年5月31日 閲覧).
- 石井洋二郎・藤垣裕子 2019: 『続 大人になるためのリベラルアーツ: 思考演習 12 題』東京大学出版会.

- 石宮聡美 2016: 「『未来の車窓から～4人の対話を通じて自動運転車開発の是非を考える～』を開催しました」, <http://costep.hucc.hokudai.ac.jp/costep/contents/article/1431/> (2019年3月3日 閲覧).
- 児玉葵 2017: 「『私の仕事を決めるのは誰?～裁判劇を通じて人工知能を用いた人事評価の是非を考える～』を開催しました」, <http://costep.open-ed.hokudai.ac.jp/costep/contents/article/1583/> (2019年3月3日 閲覧).
- 工藤充・水町衣里・八木絵香 2018: 「萌芽的科学技术に関する公共的関与の実践・研究・教育の統合に向けて: 「超スマート社会」を課題とした STiPS 大阪大学拠点の取り組み」『Co * Design.』3, 35-53.
- 三上直之 2013: 「科学技術への市民参加をめぐる諸課題」立川雅司・三上直之 (編著), 『萌芽的科学技术と市民: フードナノテクからの問い』日本経済評論社, 165-178.
- 三上直之・高橋祐一郎 2013: 「萌芽的科学技术に向きあう市民: 「ナノトライ」の試み」立川雅司・三上直之 (編著), 『萌芽的科学技术と市民: フードナノテクからの問い』日本経済評論社, 73-107.
- 中岡成文 (監修)・堀江剛 2017: 『ソクラティック・ダイアログ: 対話の哲学に向けて』大阪大学出版会.
- 太田充胤 2018: 「血糖値が「見えずぎる」SF みたいな最新機器で人類はこう変わる」『講談社 現代ビジネス』, <https://gendai.ismedia.jp/articles/-/56663>, (2019年5月31日 閲覧).
- 大津恵実・種村剛 (著)・蔵田伸雄 (監修) 2019: 『その時、あなたは埋め込むか?: 討論劇で問う生体 IoT を用いた健康管理の是非』, <http://hdl.handle.net/2115/72853> (2019年5月5日 閲覧).
- Rogers-Hayden, Tee and Nick Pidgeon. 2007: Moving engagement “upstream”? Nanotechnologies and the Royal Society and Royal Academy of Engineering’s inquiry, *Public Understanding of Science* 17(3), 329-348, <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0963662506076141> (2018年11月13日 閲覧).
- 鈴木花 2019: 「討論劇と評決ワークショップ「その時、あなたは埋め込むか?～討論劇で問う生体 IoT を用いた健康管理の是非～」を開催しました」, <http://costep.open-ed.hokudai.ac.jp/costep/contents/article/1942/> (2019年5月5日 閲覧).
- 鈴木夢乃 2018: 「演劇と対話で考える, ゲノム編集技術の利用: 科学討論劇「二重らせんは未来をつむげるか」参加レポート」, <http://costep.open-ed.hokudai.ac.jp/costep/contents/article/1746/> (2019年3月3日 閲覧).
- 立川雅司 2013: 「萌芽的科学技术のガバナンスとその課題: フードナノテクを事例として」立川雅司・三上直之 (編著), 『萌芽的科学技术と市民: フードナノテクからの問い』日本経済評論社, 15-36.
- Tait, Joyce. 2009: Upstream engagement and the governance of science: The shadow of the genetically modified crops experience in Europe, *EMBO reports* 10, 18-22, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2725995/pdf/embor2009138.pdf> (2018年11月3日 閲覧).
- The European Group on Ethics in Science and New Technologies 2005: *OPINION OF THE EUROPEAN GROUP ON ETHICS IN SCIENCE AND NEW TECHNOLOGIES TO THE EUROPEAN COMMISSION*, <http://darulsunetului.ro/wp-content/uploads/2017/08/ETHICAL-ASPECTS-OF-ICT-IMPLANTS-IN-THE-HUMAN-BODY.pdf>, (2019年5月31日 閲覧).
- 山口富子・日比野愛子 2009: 『萌芽する科学技術: 先端科学技術への社会的アプローチ』京都大学出版会.
- 若松征男 2010: 『科学技術政策に市民の声をどう届けるか: コンセンサス会議, シナリオ・ワークショップ, ディープ・ダイアログ』東京電機大学出版局.
- 鷲田清一 (監修)・カフェフィロ (編) 2014: 『哲学カフェのつくりかた』大阪大学出版会.