

## <実践報告>

### シリアスゲームを介した対話をもつ 科学コミュニケーションとしての可能性

## The Potential of Dialogue through Serious Games for Science Communication

標葉 靖子\*

Seiko Ishihara-Shincha

### I. はじめに

シリアスゲームとは、「社会的な問題解決のためのゲームの開発・利用」の総称を表す用語として提唱された概念である<sup>1)</sup>。その背景には従来の学習ゲームや研修ゲームの位置付けを超え、ゲームの持つ力を広く社会に取り入れ、その多様な可能性を社会に位置付けようとする試みがあるという。ゲームの持つ力とは、たとえば競争や運、模倣、非日常性のような遊びの要素を土台に、日常の文脈とは異なるゴールとルールへのプレイヤーの自発的参加を促し、プレイヤーらに何がしかの共有体験を生み出すことなどが考えられる。またゲームプレイでは現実には難しい挑戦や失敗を繰り返すことも可能であり、それが未来への手掛かりとなることもあるだろう<sup>2)</sup>。ある種のゲームをプレイすることはまさに「未来との対話」といえよう<sup>3)</sup>。

現代社会が抱える課題群は先端科学技術の進展を抜きには語れないと同時に、その解決にあたっては、科学技術以外の倫理的・法的・社会的課題(Ethical, Legal, and Social Issues、以下 ELSI という)や経済発展への影響など、社会の諸側面を考慮した「未来へのケア」<sup>4)</sup>が必要である<sup>5)</sup>。そうした「科学技術と社会」(Science, Technology, and Society、以下 STS という)をめぐる問題に対して、科学者・技術者だけでなく、一般市民を含む多様なステークホルダーが対話・協働していくことの必要性が各国で強く認識されているものの、科学技術への低関心層<sup>6)</sup>や科学技術イノベーションプロセスの周縁に追いやられていた人々(e.g. Harding, 2006<sup>7)</sup>)をも巻き込んだ未来へのケアのための対話・協働の実現は容易ではない。

未来へのケアのための対話・協働の実現しうる科学コミュニケーション技法の一つとして、本稿が目指すのが冒頭で述べた「シリアスゲーム」である。本稿では実践報告として、これまでに筆者が開発に携わったシリアスゲームのなかから『nocobon』『ぎゅっと～AI とともに生きる～』『ペリー来航の7日間』『Changing』の4作品を取り上げてその概略を紹介する。それにより、シリアスゲームを介した対話をもつ科学コミュニケーションとしての可能性について検討する。

なお『nocobon』は筆者が中心となってゲーム学習の研究者らとともに開発したもの(標葉・福山・江間, 2020)、『ぎゅっと～AI とともに生きる～』と『ペリー来航の7日間』は筆者が担当する授業の中で学生が制作に取り組み、授業終了後も学生らが筆者監修のもとで継続開発に取り組んだもの<sup>8)</sup>、『Changing』は空間デザイン・造形を専門とする共同開発者らのプロジェクトにメンバーとして

---

\* 実践女子大学

参加し、筆者は科学コミュニケーション論の観点からのワークショップデザインおよび実践を担当したものである<sup>10)</sup>。各ゲームのルールやゲームを用いたワークショップ実践の進め方、開発プロセス等の詳細についてはそれぞれ別途文献に記載しているためそちらを是非そちらを参照されたい。

## II. 科学技術と社会をつなぐ、シリアスゲーム・ワークショップ実践

### 1. 「科学技術と社会」への多角的視点を涵養する推理ゲーム『nocobon』

『nocobon』は、3-6名のグループで実施するコミュニケーション型推理ゲームである。カードの表面に記された不思議なストーリーの謎を、1名が出題者兼進行役となり、他の人が「はい」か「いいえ」で答えられるクローズド質問をしていくことによって解き明かすことを目指す。本ゲームは一般的なクイズとは異なり、問題文を読んだだけでは答えがわからないように問題が作成されている。そのため質問者は、問題文を読んで推理をし、質問をすることによって少しずつ謎を解き明かしていかなければならない。

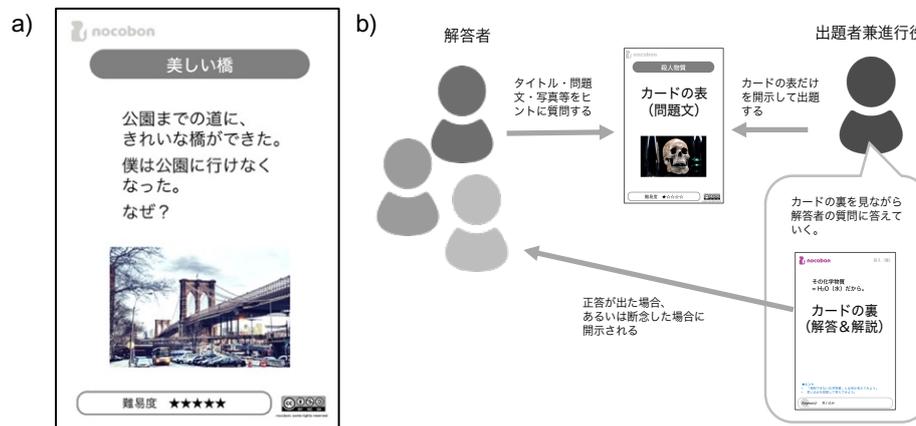


図 1. 『nocobon』カードと遊び方 (筆者作成)

a) カード表面の例、b) nocobon の遊び方

本ゲームが採用したこのゲームメカニクスは、水平思考パズルと呼ばれるものである。「水平思考 (Lateral Thinking)」は1967年にエドワード・デボノが提唱した思考法のこと、既成の理論や概念にとらわれずに多様な視点から物事を見つめることで直感的な発想を生み出す方法として知られている<sup>11)</sup>。論理的推論に加え、いかに固定観念から脱却し、多様な視点からの問いかけを発することができるかが、水平思考パズル攻略の鍵となる。既存の水平思考パズルとしては、たとえば『ポール・スローンのウミガメのスープ』<sup>12)</sup>などが有名である。

他の水平思考パズルと『nocobon』との最大の違いは、『nocobon』ではカードで提示される謎がすべて実際にあった STS 関連事例を基に作成されていることである。たとえば図 1a のカードは 1930-40 年代におこなわれたニューヨークの都市計画開発での事例をもとに作成したものであり、「人工物の政治性」の議論でよく扱われる古典的事例<sup>13)</sup>を扱っている。またすべてのカードの裏面(解答・解説)には STS 関連キーワードが記載されているため、ゲームプレイ後に STS 視点での議論に結びつ

けられるようになっている<sup>14)</sup>。実話がベースとなっているため『nocobon』での正答時には単なる言葉遊びや謎謎にとどまらない衝撃があり、そのことが事例をより印象づけることに成功していること、多様な視点からの問いかけの際に ELSI 視点を意識することで、科学技術と社会への多角的な視点や当事者としての関与意識を涵養しうることなどがこれまでの実践研究で示唆されている<sup>14)15)16)</sup>。

「STS に関わる実話をもとにした水平思考パズル」というシンプルなゲームメカニクスには、他にも対話・ワークショップ実践のツールとして幾つかの利点が挙げられる。まず 1 枚のカード攻略にかかる時間は概ね 5-6 分程度と短いことである。これによって柔軟なワークショップ設計が可能となる。また出題者と回答者という役割が割り振られることや出題者をグループでローテーションでできることから、グループ内での参加者の発言の偏りが部分的にも是正できる。さらに、ワークショップ参加者らがそれぞれの知識・経験を生かしたオリジナル問題を作成・持ち寄ることもでき、『nocobon』は普段の自分とは異なるフレームでの STS 視点の獲得が大いに期待できるツールとなっている。

## 2. 人工知能と人間との共生をテーマとした『ぎゅっと～AI とともに生きる～』

『ぎゅっと～AI とともに生きる～』は、AI : Artificial Intelligence(人工知能)と人間が共生する未来社会の姿を、AI に関する知識の多寡にかかわらず、プレイヤー同士で楽しみながら考えるためのカードゲームである(図 2a)。本ゲームの形式は強制発想系カードゲームとなっており、イベントカード・AI カード・人間カードの 3 種類のカードで構成されている(図 2b)。

プレイヤーは多種多様な AI カードと人間カードを組み合わせながら、ランダムに発生するさまざまな場面・問題を乗り越えるストーリーを創り、プレイヤーによる多数決によって成功の判定を行う。自分の手札がどのようなカードであっても「AI」と「人間」とを組み合わせた解決方法を考えなければならず、その過程で AI と人間のより良い社会づくりに自然と意識が向かうように設計されていることが本ゲームの特徴である。

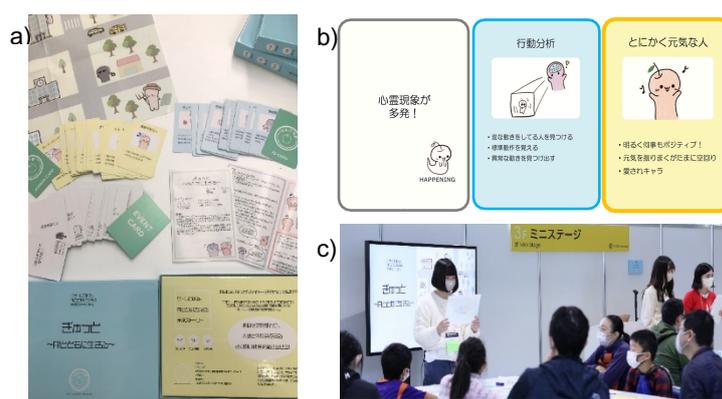


図 2. 『ぎゅっと～AI とともに生きる～』のカード例 (筆者監修、写真: 筆者提供)

a) ゲームキット、b) 左から順にイベントカード、AI カード、人間カード、c) 「サイエンスアゴラ 2022」の様子

本ゲーム開発の特徴は、開発者がもともと AI に対する知識・関心が決して高くない学生らで構成

されたグループだったことである<sup>9)</sup>。当該学生グループはAIと社会に関わるシリアスゲームの制作という授業課題に対し、当初は「AI脅威論」によったAIと人間との対決を軸としたゲームを検討していた。しかし、メンバー内での議論を経て、自分たちがゲームで実現させたい体験は「AIと人間との共生」に関する未来への対話であることを認識し、本ゲームの完成に至った。もともとAIに対する知識・関心が高かったわけではない彼女らだからこそ「AI知識の多寡に関わらず、一緒に楽しく共生を考えられるコミュニケーションを生み出す」ための仕掛けとして、カードのイラストやテキストの「わかりやすさ」や「親しみやすさ」にこだわったデザインとなっている。国立研究開発法人科学技術振興機構主催の「サイエンスアゴラ 2022」(2022年11月4-6日開催、於テレコムセンター)に1時間のステージ企画として本ゲームを出展した際には、小学生から69歳までの幅広い世代の16名が本ゲームをプレイし、AIと人間とが共生するストーリーがその場でいくつも生み出された(図2c)\*。

### 3. 女性の生理をめぐる課題を考える『ペリー来航の7日間』

『ペリー来航の7日間』<sup>†</sup>は、4-5名のグループで実施する協力型ボードゲームである(図3a)。プレイヤーは擬似生理を体験しながら、生理に関するトラブルや悩みについて、与えられたペルソナカードをもとに対応を選択し、プレイヤー全員が7日間を無事乗り切ることを目指す<sup>8)</sup>。なお「ペリー来航」とは女性の生理を示す隠語の一つである。

本ゲーム開発の背景には、2020年以降の月経(生理)を始めとする女性の健康課題を技術的手段(製品・サービス)により解決する「フェムテック」市場の急成長がある。しかしながら、生理に関わる問題は問題解決の責任が個人にある問題ではなく、解決手段としての技術の進展のみならず、社会における生理の科学的な知識やヘルスリテラシーの向上、社会全体での生理に対する理解・ジェンダー平等に向けた制度の見直しの促進など、多面的な視点からの取り組みを必要とする社会的な課題である<sup>17)</sup>。ところが、現在の日本において月経などの女性の健康問題に関する話題は未だ公で議論することがタブー視される風潮があり、問題解決に向けた対話が十分に可能な環境が整っているとはいえない<sup>18)</sup>。本ゲームの狙いは、まさにそうした生理にかかわる問題や現状に対する多面的な知識や理解を深められる対話を、性別を問わずに実現することである。

本ゲームでプレイヤーがクリアしなければならないミッションは、山札から引いたカードの種別によってランダムに決定される。カードには、生理についての科学的知識や生理をめぐる問題に関わる社会状況の統計データなどの3択クイズが提示される「クイズカード」、提示された問題の解決に適している、あるいは条件を満たすアイテムを過不足なく選ぶ「アイテムカード」、そして生理に関連して直面するトラブルや悩ましい状況と選択肢が提示され、手番プレイヤーがペルソナになりきって選んだ選択肢を他のプレイヤーが質問・ディスカッションで探し当てる「ディスカッションカード」の3種類がある(図3b)。ミッションに失敗すると「経血チップ」が増える。プレイヤーには

\* サイエンスアゴラ 2022・企画番号 6-3M10 「ゲームで創る、AIとともに生きる未来ストーリー」  
<https://www.jst.go.jp/sis/scienceagora/2022/stage/6-3m10.html>(参照 2024年4月18日)

† 大村他(2023)の発表後、本ゲームはいくつかのマイナーチェンジを行なっている。

初期条件が異なるペルソナが割り当てられており、場のプレイヤー全員が「経血チップ」の規定枚数を超えることなく無事 7 日間を乗り切ることができればゲームクリアとなる。性別を問わずにプレイできるよう、本ゲームではプレイヤーの立場を決めるペルソナを詳細に設定し、プレイヤーはそのペルソナになりきって考えるロールプレイング形式を採用している。

本ゲームは「サイエンスアゴラ 2023」(2023 年 11 月 18-19 日開催、於テレコムセンター)にブース企画として出展し、2 日間で 70 名が本ゲームをプレイした(図 3c)。本ゲームを体験した参加者は、女性だけのグループに限らず、男性だけのグループや男女のカップル、親子(女兒・男児と母親/父親)など、年齢・性別ともに多様であり、本ゲームが性別を問わずに生理について多面的に考えられるツールとして機能しうる可能性を強く感じさせるものであった。

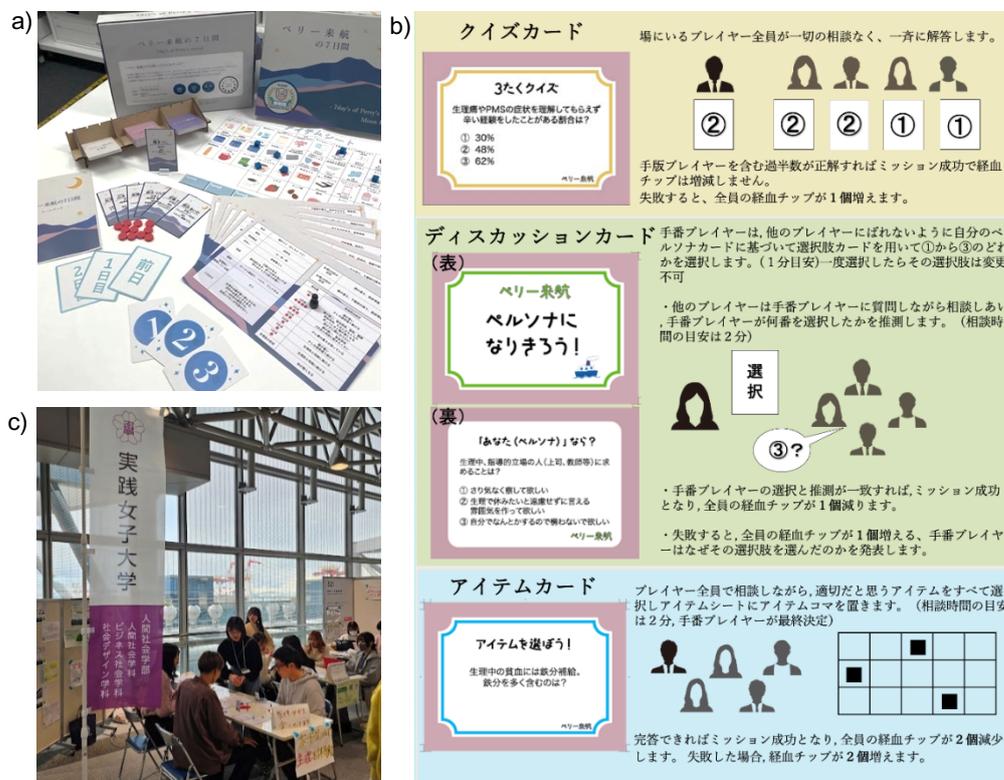


図 3. 『ペリー来航の 7 日間』(筆者監修、写真:筆者提供)

a) ゲームキット、b) カード 3 種についての説明、c) 「サイエンスアゴラ 2023」の様子

#### 4. 色と音の共創ゲーム『Changing』(デジタル版/iOS 対応アプリ)

本ゲームは、Society 5.0 で求められる創造力の涵養を目的とした実践女子大学エデュテイメント研究所「大学生と子どもが遊びながら学ぶ SDGs 次世代プログラム「みんなでデザイン!」の開発実践」プロジェクト<sup>‡</sup>の一環として開発されたゲームである。ここまでで紹介してきた他の 3 作品とは異なり、本ゲームは開発の経緯・目的ともに科学コミュニケーションを主軸に置いたものではない。

<sup>‡</sup> 詳細は実践女子大学エデュテイメント研究所活動報告書を参照のこと。

<https://www.jissen.ac.jp/society/research/project/old/edutainment.html>(参照 2024 年 4 月 30 日)

しかしながら、本ゲーム開発は昨今の STEAM 教育<sup>§</sup>の流れを汲むものであること、また本ゲームが目指す思い込みを超えた価値の発見や「共創」体験の創出は科学コミュニケーションにおいても重要視されるものの一つであることから本稿でも紹介することとした。

『Changing』には、主として開発されたデジタル版(iOS 対応アプリ)の他に、アナログ版(キューブ積み木)・アナログ版(マグネット)の3種類がある(図4)。いずれにも共通する基本ルールは、プレイヤー(1~6名)が異なる色のコマで挟んで「混色」しながら「6×6」のボードを完成させる6色リバーシであるという点である。本ゲームでは、光の三原色である RGB(Red、Green、Blue; 加法混色)と色料の三原色である CMY(Cyan、Magenta、Yellow; 減法混色)の色表現形式に基づいて挟んだマスの色を変化させ、その色変化を楽しみながらすべてのマスを埋めていく。どのような最終盤面を目指すか(たとえば「Rを最も多い色にする」「特定の列をすべてYで終了する」など)はプレイヤーに委ねられており、プレイヤー全員で共通のゴールを目指すこともできれば、個々のプレイヤーがそれぞれ別のゴールを目指してプレイすることも可能である。

デジタル版では6色リバーシとしての基本ルールに加え、最終的に配置した色が設定したアルゴリズムに従い一連の「音」に変換されるようになっている。変換される音は、不協和音を含むこともあるなど、既存の価値観からは必ずしも心地の良い「曲」となるとは限らない。そうした意図的には制作しないだろう「音」が創造されることも含めて「視点の転換による新しい調和の共創」を体験することができる。また、「日常からの価値発見」として、身の回りの色(写真)をコマとして使用できるフォトモードも実装されている。デジタルの利点を活かし、プレイログをログミュージアムに保存していくことで過去ログを集合アートとして鑑賞することもできる。



図4. 3バージョンの『Changing』(実践女子大学エデュテイメント研究所作成、写真:筆者提供)

- a) デジタル版 プレイ画面(上)とログミュージアム(下)、  
b) アナログ版(積み木キューブ)を使ったプレイの様子、c) アナログ版(マグネット)の最終盤面の集合アート  
本ゲームではゲーム性よりもアート・創造性を重視し、プレイヤーたちによって自分たちだけの

<sup>§</sup> STEAM は、Science(科学)、Technology(技術)、Engineering(工学)、Arts(人文社会・芸術・デザイン)、Mathematics(数学)の頭文字を取った言葉で、学びを「より学際的で、創造的社会的な学び」へとシフトさせていく考え方として、経済産業省「未来の教室」がSTEAM ライブラリーを運営している。<https://www.steam-library.go.jp/>(参照 2024年4月30日)

盤面、拡張ルール、音、集合体(ログミュージアム)を創造する体験を生み出すことを重視している。これまで試作段階でのテスト等で、デジタル版・アナログ版それぞれで異なる「共創」体験が得られる可能性が示されており<sup>10)</sup>、本ゲームプレイを通して、「こうでなければならない」という半ば囚われのような従来の判断基準から自由になり、新しい「世界のとらえ方」をみつけていくことが期待される。

### Ⅲ. おわりに

本稿ではここまで、未来へのケアのための対話・協働の実現しうる科学コミュニケーション技法の一つとして筆者が開発・実践に携わったシリアスゲーム 4 作品について紹介してきた。これら開発・実践を通して得られた知見をもとに、シリアスゲームを介した対話をもつ科学コミュニケーションとしての可能性について以下の2点を挙げて本稿のおわりとしたい。

まず1点目は、科学コミュニケーションへの参加に対する意識上の障壁を下げられる可能性についてである。競争や運、模倣、非日常性といった遊びの要素を土台にゲーム上のゴールを目指す行為は、そのシリアスゲームが扱っているテーマがプレイヤーにとって馴染みのないものであっても、自発的に参加したいと感じさせるだけの魅力をもちうるものである。本稿で紹介した4作品をプレイした参加者らの多くは科学技術への低関心層とされる人々であったが、プレイ後の感想戦では、当該シリアスゲームが扱うテーマについての対話が自然と発生していた。

2点目は、シリアスゲームによって規定されるルールによって、当該テーマに関するレディネスに差がある場合でもプレイヤー間で対等な対話の場が構築されうることである。ゲームの参加者はある種の約束を共有した集団であり、ゲームプレイの開始によってマジック・サークルと呼ばれるゲームの内外とを区別するプレイ空間が生まれる<sup>19)</sup>。そのプレイ空間では、当該シリアスゲームが扱っているテーマについての知識や経験の多さは、必ずしもゲームプレイ中のコミュニケーションにおける支配力には繋がらない。たとえば『ペリー来航の7日間』では、身体的に生理を経験することはない男性であっても、ゲームプレイにおいて蚊帳の外になってしまうリスクを下げるができる。このことは専門家と市民というような二項対立的な科学コミュニケーションを回避する上での大きなメリットとなるだろう。

シリアスゲームを介すことによって多様な人々との対話が促進することができれば、科学技術と社会をめぐる問題の多様な側面への理解もまた促進されていくことができるのではないだろうか。

### 文献

1. 藤本徹. (2024). シリアスゲーム(メディアテクノロジーシリーズ5). コロナ社
2. McGonigal, J. (2011). *Reality is broken: why games make us better and how they can change the world*. New York: Penguin Press. (妹尾堅一郎 (監訳)・藤本徹・藤井清美 (訳) (2011). 幸せな未来は「ゲーム」が創る 早川書房).
3. Duke, RD. (1974). *Gaming: The Future's Language*. New York: SAGE publications. (中村 美枝子・市川 新(訳)(2001). ゲーミングシミュレーション——未来との対話 アスキー).

4. Stilgoe, J. Lock, S. J., & Wilsdon, J. (2014). Why should we promote public engagement with science? *Public understanding of science*, 23(1), 4–15.
5. 藤垣裕子 (2020). *科学技術社会論とは何か(科学技術社会論の挑戦 1)*, 東京大学出版会
6. Goto, T., Nakanishi, K., & Kano, K. (2018). A large-scale longitudinal survey of participation in scientific events with a focus on students' learning motivation for science: Antecedents and consequences. *Learning and Individual Differences*, 61, 181–187.
7. Harding, S. (2006). *Science and Social Inequality: Feminist and Postcolonial Issues*. Champaign: University of Illinois Press. (森永康子 (訳) (2009). *科学と社会的不平等——フェミニズム、ポストコロニアリズムからの科学批判* 北大路書房).
8. 大村結以, 糸井梨那, 中村美緒, 沼田李々花, 小川玲奈, & 標葉靖子. (2023). 社会における生理に対する知識及び理解増進のための協力型ボードゲーム『ペリー来航の7日間』の試作. *日本科学教育学会第47回年会論文集*, 741–744.
9. 標葉靖子, 長瀬瑞季, 手塚若菜, 武井菜織子. (*in press*). 文系女子大学生を対象とした「科学技術と社会をつなぐシリアスゲームデザイン」授業の実践. *コンピューター&エデュケーション*, 56.
10. 標葉靖子, 佐藤沙織, 下山肇, 松田純子, 駒谷真美. (2021). 新開発ボードゲーム『Changing』デジタル版/アナログ版それぞれが生み出す体験の比較. *日本デジタルゲーム学会第12回年次大会予稿集*, 163–166.
11. De Bono, E. (2014). *Lateral Thinking: An Introduction*. London: Vermilion. (藤島みさ子 (訳) (2015). *水平思考の世界* きこ書房).
12. Sloane, P. & MacHale, D. (1993). *Challenging Lateral Thinking Puzzles*. New York: Sterling Publishing Co., Inc. (クリストファー・ルイス (訳) (2004). *ポール・スローンのウミガメのスープ エクスナレッジ*)
13. Winner, L. (1986). *The Whale and the Reactor*. Chicago: The University of Chicago Press Ltd. (吉岡斉・若松征男 (訳) (2000). *鯨と原子炉——技術の限界を求めて* 紀伊国屋書店)
14. 標葉靖子, 福山佑樹, 江間有沙 (2020). *残された酸素ボンベ——主体的・対話的で深い学びのための科学と社会をつなぐ推理ゲームの使い方*. ナカニシヤ出版
15. 標葉靖子, 江間有沙, 福山佑樹 (2017). 科学技術と社会への多角的視点を涵養するためのカードゲーム教材の開発. *科学教育研究*, 41(2), 161–169.
16. 福山佑樹, 標葉靖子, 木村充 (2022). 科学技術と社会に関するゲーム教材 "nocobon online" の実践と評価. *デジタルゲーム学研究*, 15(1), 13–21.
17. 標葉靖子 (2022). フェムテックは「科学技術への市民参加」のきっかけとなりうるか?. 竹崎一真, 山本敦久 (著) *ポストヒューマン・スタディーズへの招待——身体とフェミニズムをめぐるIIの視点* (pp. 64–78) 堀之内出版.
18. 標葉靖子 (2024). 日本のソーシャルメディア空間における「フェムテック」表象. *下田歌子記念女性総合研究所年報*, 10, 1–15.
19. Salen, K., & Zimmerman, E. (2003). *Rules of play: Game design fundamentals*. Cambridge: MIT press.