

Title	持続可能な社会への移行 / 転換に資するシリアスゲームのデザイン
Author(s)	太田, 和彦
Citation	年次学術大会講演要旨集, 33: 722-727
Issue Date	2018-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/15597
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

○太田和彦（総合地球環境学研究所）

otakazu@chikyu.ac.jp

1. 理論的枠組み

1.1. 持続可能な社会とシリアスゲーム

近年、持続可能な社会を支える政策や企業組織の戦略、学際的・超学際的な研究チームへの関心がますます高まりを見せている。データや論文のオープン化が進む一方、ガバナンスにおける共同設計、共同制作の阻害要因として、アクター間の利害関心や想像力のギャップや、知識や発言力の非対称性が指摘されている（Ota & Steven 2018）。このギャップや非対称性を緩和させる道具・手法として、シリアスゲーム（医療・教育・災害対策などの現実的な課題を扱うゲーム）への関心と開発が世界各国で進んでいる（Fabricatore & López 2012; Sadowski et al 2013; Coakley & Garvey 2015）。科学的な知識だけでなく他の知覚も用い（Wildman & Inayatullah 1996）、未来の「マッピング、予期、タイミング、深化、代替案の作成、変革」（Inayatullah 2008）を企図する上で、ビデオゲーム、ボードゲーム、ロールプレイング、その他のワークショップなどの形式でなされるシリアスゲームは多くの可能性を持つ。

そこで本報告では、「持続可能な社会への移行／転換に資するシリアスゲームのデザイン」と題し、特に未来研究とガバナンスへの参加をテーマとした、近年の2つの主要な論文集のサーベイを行い、いくつかの重要な基本的事項を確認する。

1つは、*Journal of Futures Studies* (vol.22 No.2 December 2017)における、未来の想像と参画へのゲーミングの寄与についての特集である。本特集では、2016年11月10日～11日に、台湾の淡江大学で開催されたシンポジウム"Gaming the Future(s): Pedagogies for Emergent Futures"（慶熙大学校とハワイ未来研究センターの共同主催）における10編の報告論文がまとめられている。本発表では、そのうちの3本を中心に紹介する。

もう1つは、持続可能な社会とゲームとの関わりについての特集である。オランダのユトレヒトで2016年12月5-7日に開催された Games and Learning Alliance (GALA)の第5回国際会議（ユトレヒト大学のシリアスゲーム・ソサエティとゲーム研究センターの共同主催）におけるセッション"Gaming and Sustainability"での3編の報告論文がまとめられている。本発表ではそれぞれについて紹介する。

2. "Gaming the Future(s): Pedagogies for Emergent Futures"収録論文の整理と検討

2.1. ジェームス・デイター「なぜゲーミングなのか、なぜ別の未来なのか？」

本論文(Dator 2017)では、未来研究の中でゲームを使う意義が述べられている。つまり、学習の最善の方法とは、能動的に課題に取り組むことにあり、ゲームとシミュレーションは、望ましい未来を実現するために実行可能なオプションとして何があるかを、試行錯誤によって事前に広く理解することであるとデイターは指摘する。

本稿では、1960年代からの教育学とシリアスゲームの関連の考察と、日本を含む様々な国と文化圏での実践例が紹介されている。例えば、「実験的ゲームと交渉理論」(Schelling, 1961)で紹介されている秘密主義と透明性の欠如が紛争の原因となることを示すためのゲームや、「戦い、ゲーム、そして議論」(Rapoport 1960)で紹介されている協調の機能を示すゲームなどが実施されている。

本稿でその限界が指摘されているのは、従うべきプロットを、読書を通じて受動的に学ぶ方法である（Johnson 2005, 20）。デイターは過去に、未来の一般的なイメージは大きく4つに分けられ（成長、崩壊と再出発、試練、変容）、その組み合わせによって特定のイメージが語られると結論づけている（Dator 2009）。この4つの一般的なイメージの、少なくとも2つ、できれば4つを積極的に経験するまで、人々に望ましい未来像について質問するべきではない（過去に見聞きしたフィクション、あるいは現在の心配事に基づいた未来像が語られることを防ぐため）と、デイターは指摘する。この4つの未

来のイメージを疑似的に体験する最善の方法としてあげられるのがゲームである。

本論文は未来研究とゲームの基本的な関連性を示しているといえる。すなわち、未来研究は、「未来」の予測についてではなく、未来についてのアイディア（個人およびグループにおける複数の、同時に矛盾したイメージ）についてのものであり（Dator 1995）、ゲームはそのアイディアの創出に寄与する一つの方法であるという観点は、本特集に収録された論文に共通する見解であるといえる。

2.2. ホセ・ラモス「FuturesLab：予見された未来、社会的出現、進化的変化」

本論文(Ramos 2017)では、2015年から2017年にかけて実施されたFuturesLabプロジェクトの概要が整理されている。ラモスは、学習と共創を促進するためのオープンな実験の重要性を指摘し、未来についての仮定やイメージの表現と検討、そして賞賛がなければ、未来を想像し、語るために用いられる概念やプロトタイプを更新が行われないことを示唆している。

ラモスはFuturesLabを、包括的な社会的変化のプロセスに位置づけるため、予見された未来の実験（AEM）または「ブリッジ法」と呼ばれる5つの段階の4つめに位置づける。つまり、①自身が未来についての抱いている仮定を検討し、②未来についての物語を構成し、③その物語を実現するアイディアを複数提起し、④そのアイディアの実現を検討する実験を行い、⑤最も効果的と考えられる実験に投資する、というステップのなかの4番目のステップにFuturesLabを位置づける。そして、実験を計画し、実施するための体系的な能力を獲得するための学習方法として、ゲームをあげている。

例えば、「コモンズ・クレジット・ゲーム」は共同管理と資金援助の関係について体験を通じて学ぶことができる。プレイヤーは、まず規定のクレジットを受け取る。このクレジットは、サポートしたい共同管理への投票に用いることができる。プレイヤーは、特定の共同管理を実施すると、それにコミュニティが割り当てたクレジットを受け取ることができる（例：用水路の整備に50クレジットが割り当てられていた場合、用水路の整備を行うと50クレジットが得られる）。プレイヤーが可能な共同管理の内容は、プレイヤーのスキルやリソースに左右され、クレジットを用いてそれを拡張したり交換したりすることができる、というものである。

FuturesLabという実験室に見立てた場を設定することの意義について、ラモスはプレッシャーの遮断をあげている。実世界で実験を通じた学習を行うことは必ずしも歓迎されるものではなく、また実験は“成功”することを期待される。そのため、実験室という場を設定し、参加者にとって試行錯誤が肯定的に捉えられるように演出することが重視される。このことは、ロールプレイを行うときに実世界とは隔離された「安全な空間」（Rumore et al. 2016, 752）が、理解と共感の増大、プレイヤーの意見の表明、理解、共感、協調行動を促すという見解と一致している。

2.3. ピーター・ヘイワード、スチュアート・キャンディ「ボラックゲーム、または：あなたはどこに立っていますか？」

本論文（Hayward & Candy 2017）では、ヘイワードが開発した、教室やワークショップで2004年から用いられているプログラム「ボラックゲーム」（Polak Game）の開発背景や用途についての説明がなされている。30～60分で行われるこのゲームは、「未来のイメージ」を導入するための効果的で実践が容易なアプローチであり、より高度なツールとフレームワークへの応用が期待されている。

ボラックゲームは、オランダの社会学者フレデリック・ボラックが1961年に原著を刊行した『未来のイメージ』（Polak 1973, p.17）からヘイワードが受けた示唆をもとに作られている。ヘイワードは、未来についてのイメージを、①本質的な楽観主義、②本質的な悲観主義、③影響についての楽観主義、④影響についての悲観主義の4つのカテゴリーに分ける。「本質的(essence)」という観点からは、歴史は変更不可能な一連の出来事であり、すでに書かれた本のようなものとして見なせる。一方で「影響(influence)」という観点からは、歴史への人間の介入可能性（および不可能性）が示され、人間は歴史を左右することができる（またはできない）ものとして描かれる。

具体的には、教室全体を4つに分けて、上記の4つのカテゴリーを4象限に割り振り、1)「今後10年間で、世界は良くなりますか、悪くなりますか？」2)「あなたは未来にどれくらい影響を与えることができますか？」という質問に対する答えの度合いによって立ち位置を決めてもらう。例えば、世界は悪化しており、私はそれにほとんど影響を与えることができないとプレイヤーが考える場合、プレイヤーは②本質的な悲観主義の象限に立つことになる。ただし、象限の空間のどの位置に立つかは、プレイ

ヤーがどれほど強くその未来のイメージを持つかによる。そして、それぞれの象限に集まったプレイヤーたちの性格や論理、信条、文化などを話し合っ明らかにしたり、別の象限のプレイヤーの意見がどのように映るかを検討する。そして最後に、何人かのプレイヤーが別の象限に時計回りに動くことにより、プレイヤーは「他人の立場から見えるものを見る」(p.9)ことができ、プレイヤー全員の包括的な未来のイメージを共有することができるというものである。

ポラックゲームの応用事例として、キャンディは、プレイヤーらが 25 年後に「タイムトラベル」したという設定のもとでの実践や、悲観的な象限や本質的な象限にプレイヤーが集まりにくい状況では（例えば起業家などの集まりでポラックゲームを行うとき）、まず全員に悲観的または本質的な象限に集まってもらい、自身が感じる楽観性や影響力の度合いに応じて、ファシリテーターの掛け声とともに一歩ずつ、移動してもらうという手法を提起している。

3. Games and Learning Alliance 2016 “Games and Sustainability”収録論文の整理と検討

3.1. リンク・エイジスら「ビジネススクールの学生の持続可能性に関する能力開発：シリアスゲームの有効性」

本論文(Weijs et al 2016)は、教育現場における持続可能性に関する授業方法の不足を解消するためにゲームに着目している。持続可能な社会の発展とは、問題とジレンマを探究しながらなされる継続的な学習プロセスであり、ビジネスリーダーの持続可能な発展に関わる教育においてはビジネススクールなどの機関が果たす役割が大きい(Starkey et al 2004)。しかし、ビジネススクールは企業の社会的責任や持続可能性に関する教育をカリキュラムに統合することに失敗しているという指摘がなされている(Currie et al 2010)。持続可能性に関わる学習は、知識だけでなく、感情や制作などを含めたものが多く(Sipos et al 2008)、従来のカリキュラムでは対応することが難しい。そこで、実践、直接的なフィードバック、モチベーションの維持を伴う体験学習として、シリアスゲームが提案された。

本論文では、3つのシミュレーションゲーム¹の学習効果が測定されている。160名のビジネススクール(オランダ・ロッテルダム)の学生が参加したこの調査では、シミュレーションゲームの持続可能性に関する経験的知識に基づく学習への効果、規範的および予期的な能力への効果は、限定的なものであると結論付けられた。しかし、参加者の大部分はゲームの教育面での付加価値について肯定的であった。

エイジスは、シミュレーションゲームのもつ持続可能性に関する学習への効果について、①テストを、ゲームの直後だけでなく、ゲーム終了から時間をおいて実施すること。②プレイ時間を長めにとること(ゲームは1回の講義のみで実施された)。ゲームのルールとオプションを意識することで教育効果が現れるのであれば、プレイヤーがゲームに十分に慣れる時間をとることが必要となる。

3.2. アリソン・ジニス・ドス・サントスら「持続可能な開発のための拡張現実コラボレーション・ゲームの設計」

本論文(dos Santos et al 2016)では、持続可能な社会の実現のための認識を向上に焦点を当てた教育ゲーム「サステイン」のデザインにおける、拡張現実感、協同作業、理論的なガイドラインの組み合わせについての検討がなされている。

ドス・サントスらもまた、持続可能性に関する学習を容易にするツールとして、シリアスゲームに着目している。だが、持続可能性の問題に関わるさまざまな分野(生態学、経済、政治、文化)と社会構造(個人、家族、コミュニティ)をゲームデザインの中に組み込むことは大きな課題である。

「サステイン」のデザインの理論的基礎を提供したファブリカトーレら(Fabricatore et al 2014)は、30余りの持続可能性に関する教育に寄与するシリアスゲームの分析を通じて、以下のようなフレームワ

¹ 3つのシミュレーションゲームは、Sadowski et al(2013)によって提案されたものであり、それぞれ以下の通り：(A)世代間の衡平ゲーム：人間のニーズと福祉レベル、未来世代、世代間正義、自然資本と技術資本、貯蓄率、富の分配、人口などの要素が入る。(B)漁業ゲーム：短期的および長期的利益、人口増加(指数関数的成長)、再生可能な資源、過剰採掘、資源枯渇、私的利益対集団利益などの要素が入る。(C)外部性ゲーム：プラスとマイナスの外部性、気候変動、CO2排出量(単位生産量あたり)、民間コストと社会コスト、経済成長(GDP)、市場メカニズムと市場の失敗、競争などの要素が入る。

ークを提示している。つまり、各分野に特有の知識の習得と並行して、複雑なシステムへの対処が必要とされる。つまり、(A) すなわちシステムの変化はプレイヤーの行動とは独立して生じる。(B) 行動の結果を完全に予測することは不可能である。(C) システムの様々な要素間の相互作用は、状況に応じて、異なるパターンに展開する、という条件への対処がプレイヤーには求められる。

ドス・サントスらは、この複雑なシステムへの対処をゲームデザインに落とし込むときに、主に4つの側面を考慮すべきであるとする：①ゲームベースの学習を円滑に進めるために、背景となるストーリー、プレイ目標は、メッセージとしての持続可能性の価値と一貫していなければならない。②プレイヤーに権限を与え、可能な限り自由に行動して、システムに介入・変更できるようにする。③プレイヤーがシステムのダイナミクスの中で、プレイヤー自身が計画していない混乱に適応しなければならない局面を作り出す。④プレイヤー間、およびプレイヤーと人工知能に基づくエージェントとの間の対話や、意味のある社会的相互作用の機会を作る。

①はメタストーリー、②は拡張性、③は適応能力と戦略性の評価、④対話の余地の重要性を、それぞれ指摘したものといえるだろう。このファブリカトーレのモデルに従い、「サステイン」はプレイヤーに、都市環境を表す複雑なシステムに参加させ、政策立案者の意思決定が生み出す短期的および長期的な影響を経験・認識することを目指すゲームである。ドス・サントスらは「サステイン」のデザインについて詳細に検討しているため、ゲームデザインに理論を適用する際の有用な事例として本論文を役立てることができるだろう。

3.3. ロバート・ヤン・デン・ハーンら「仮想河川的设计：河川と氾濫原の維持管理における戦略を共同で探究するためのシリアスゲーム」

本論文(den Haan et al 2016)は、インタビュー調査にもとづくシリアスゲームのデザインについて検討している。オランダの河川管理は、介入・実施を必要とする段階から、メンテナンスを必要とする段階へと移行している。この状況に合わせて、河川と氾濫原の管理者が、協力して介入とメンテナンスの方法を検討できるシリアスゲームの開発が意義を持つこととなった。

デン・ハーンらは、河川と氾濫原の管理方法を探るために管理者へのインタビュー調査を実施した。インタビュー調査は、半構造化インタビューの対面形式で行われ、質問項目の作成にはSense-making methodology (Dervin & Foreman 2012)が用いられた。この方法論は、課題を持つ人が理想的な結果に向かって動くことを妨げるギャップを特定し、それを埋めようとしている、という状況を想定している。

インタビューの結果、2つの重要な変数(メンテナンスの間隔と、氾濫原のスケール)が特定された。この変数に従って、仮想の河川が作られ、プレイヤーは簡素化された水文学的モデル、形態力学的モデル、植生モデルを使用して、これら2つの重要な変数に配慮したメンテナンスの方法を試行錯誤できるようになった。プレイヤーは、時間の経過とともに変化する河川の管理について、水域の安全性と自然保全の間のトレードオフ、河川のシステムに付随する不確実性、異なる目的を持つアクターの影響などをふまえて検討・学習することができる。

残された課題として、デン・ハーンらは、①参加者と一緒に主要な変数を探るために、模型などを用いた共同設計のためのセッションの実施や、②参加者がゲーム環境でどのようにこれらの変数を用いたいかの聞き取りを行うことをあげている。これらの課題は、参加者にとってより没入できるゲームの制作にあたり、重要な手順であるといえる。

4. 終わりに

持続可能な社会への移行／転換に資するシリアスゲームのデザインを検討するうえで、2つの論文集のサーベイから、以下の点が既存の研究報告における重要な観点として見いだされた。

「なぜゲームという形式をとるのか？」未来についてのアイディアを出す場合は、過去に見聞きしたフィクション、あるいは現在の心配事に基づいた未来像が語られることを防ぐため、事前に「成長、崩壊と再出発、試練、変容」というキーワードに沿った未来像の検討が必要であり、その方法としてゲームは非常に高い効果が期待される(2-1)。この、特にアイディアの実現性を検討するための試行錯誤の段階は、“実験室”として実世界と隔離された安全な空間でなされることが望まれる。ゲームという形

式もまた、実世界との距離を確保するために有効であるといえる (2-2)。

「どのようにゲームは実践されることが望ましいのか？」ゲームは、プレイヤーの性格に合わせて、単純なルールを拡張することで、教育的効果を維持または向上させることができる (2-3)。ただし、シリアスゲームの教育的効果は、ゲーム終了後すぐに現れるわけではなく、またプレイヤーがゲームに十分に慣れるようプレイ時間を長めにとることが必要となる。(3-1)

「ゲームのデザインにおいて重要な点は何か？」持続可能性についての各分野に特有の知識の習得と、複雑なシステムへの対処を並行させるためのシリアスゲームのデザインとして、①メタストーリー、②拡張性、③適応能力と戦略性の評価、④プレイヤー同士の対話の余地を考慮が求められる (3-2)。シリアスゲームのプレイヤーが具体的に特定できている場合は、インタビューや模型などを用いた共同制作をすることが効果的であるといえる。(3-3)

今回の研究蓄積のサーベイが、持続可能な社会への移行／転換に資するシリアスゲームのデザインに寄与できることがあれば幸いである。

参考文献

- Anticipatory Experimentation / Bridge Method | Action Foresight
<http://actionforesight.net/action-foresight-bridge-method/> (2018年9月18日閲覧)
- Coakley, D., & Garvey, R. (2015). The Great and the Green: Sustainable Development in Serious Games. In European Conference on Games Based Learning (p. 135). Academic Conferences International Limited.
- Currie, G., Knights, D., & Starkey, K. (2010). Introduction: a post-crisis critical reflection on business schools. *British Journal of Management*, 21, s1-s5.
- Dator, J. (1995). What futures studies is, and is not. Hawaii Research Center for Futures Studies. <http://www.futures.hawaii.edu/publications/futures-studies/WhatFSis.pdf> (2018年9月18日閲覧)
- Dator, J. (2009). Alternative futures at the Manoa School. *Journal of Futures Studies*, 14(2), 1-18.
- Dator, J. (2017). Why Gaming, Why Alternative Futures?. *Journal of Futures Studies*, 22(2), 75-80.
- den Haan, R. J., Arevalo, V. J. C., van der Voort, M., & Hulscher, S. (2016, December). Designing virtual river: A serious gaming environment to collaboratively explore management strategies in river and floodplain maintenance. In International Conference on Games and Learning Alliance (pp. 24-34). Springer
- Dervin, B., & Foreman-Wernet, L. (2012). Sense-making methodology as an approach to understanding and designing for campaign audiences. *Public communication campaigns*, 147-162.
- dos Santos, A. D., Strada, F., & Bottino, A. (2016, December). The Design of an Augmented Reality Collaborative Game for Sustainable Development. In International Conference on Games and Learning Alliance (pp. 15-23). Springer, Cham.
- Fabricatore, C., & López, X. (2012). Sustainability Learning through Gaming: An Exploratory Study. *Electronic Journal of e-learning*, 10(2), 209-222.
- Fabricatore, C., López, X., Fabricatore, C., & Busch, I. C. (2014, October). A Model to identify affordances for game-based sustainability learning. In Proceedings of the 8th European Conference on Games Based Learning (ECGBL 2014) (Vol. 1, pp. 99-109).
- Hayward, P., & Candy, S. (2017). The Polak Game, Or: Where Do You Stand?. *Journal of Futures Studies*, 22(2), 5-14.
- Inayatullah, S. (2008). Six Pillars: futures thinking for transforming. *Foresight*, 10(1), 4-28.
- Johnson, S. (2005). Everything Bad is Good for You: How Today's Popular Culture is Actually Making Us Smarter. New York: Riverhead Books
- Ota, K & Steven, M. (2018), Games and gaps for normative food futures: The role of researchers in facilitating creative transdisciplinary processes, Food Ethics and Living Philosophy, APSafe 2018 at National Taiwan University, May 10, 2018
- Polak, F. L. (1973). The image of the future; Enlightening the past, orientating the present,

forecasting the future (translated by Elise Boulding) (2 vols). New York: Oceana / Leyden, Netherlands: A. W. Sythoff.

- Ramos, J. (2017). FuturesLab: Anticipatory Experimentation, Social Emergence and Evolutionary Change. *Journal of Futures Studies*, 22(2), 107-118.
- Rapoport, A. (1960). *Fights, games, and debates*. University of Michigan Press.
- Rumore, D., Schenk, T., & Susskind, L. (2016). Role-play simulations for climate change adaptation education and engagement. *Nature Climate Change*, 6(8), 745-772
- Sadowski, J., Seager, T. P., Selinger, E., Spierre, S. G., & Whyte, K. P. (2013). An experiential, game-theoretic pedagogy for sustainability ethics. *Science and engineering ethics*, 19(3), 1323-1339.
- Schelling, T. (1961). Experimental games and bargaining theory. *World Politics*, 14(1), 47-68.
- Sipos, Y., Battisti, B., & Grimm, K. (2008). Achieving transformative sustainability learning: engaging head, hands and heart. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9(1), 68-86.
- Starkey, K., Hatchuel, A., & Tempest, S. (2004). Rethinking the business school. *Journal of Management Studies*, 41(8), 1521-1531.
- Weijs, R., Bekebrede, G., & Nikolic, I. (2016, December). Sustainable Competence Development of Business Students: Effectiveness of Using Serious Games. In *International Conference on Games and Learning Alliance* (pp. 3-14). Springer, Cham.
- Wildman, P., & Inayatullah, S. (1996). Ways of Knowing, Civilization, Communication and the Pedagogies of the Future. *Futures*, 28(8), 723-740