

Title	ゲームによる農業教育イノベーションの可能性 : コンピュータシミュレーションゲームと教育活用に関する一考察
Author(s)	岩井, 綾子; 妹尾, 堅一郎; 伊澤, 久美; 宮本, 聡治; 藤本, 徹
Citation	年次学術大会講演要旨集, 37: 601-606
Issue Date	2022-10-29
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/18550
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

2 A 2 5

ゲームによる農業教育イノベーションの可能性 ～コンピュータシミュレーションゲームと教育活用に関する一考察～

○岩井綾子、妹尾堅一郎、伊澤久美、宮本聡治（産学連携推進機構）、藤本徹（東京大学）

ayako-iwai@nposangaku.org

キーワード：農業教育、シミュレーションゲーム、コンピュータゲーム、コンピュータ利用教育、サイバーフィジカル

1. はじめに

農業従事者の高齢化が進み、アグリテック（農業テクノロジー）が進展する中で、新たな就農者の確保は大きな課題である。しかし、現状の営農・農作業教育は「座学」と「実習」の組み合わせが基本だ。

他方、「Farming Simulator22」という営農・農作業をテーマにしたコンピュータシミュレーションゲームが世界的な人気を博している。最先端のゲームテクノロジーを駆使し、仮想空間の中で現実感あふれる農業生活を楽しめるものだ。これを契機に営農に興味を持つ人も少なくないと聞く。そこで、我々はこのゲームを活用した「農業教育イノベーション」を仕掛けるプロジェクトを準備し始めている。

本稿では、農業教育とゲーム学習などについて調査し、農業教育イノベーションの可能性について考察する。

なお、『日本大百科全書』によると、農業教育とは「産業教育のなかで農業に関する教育。狭義には高等学校の農業科の教育を指し、広義には中学校の技術・家庭科や大学における農学、さらには都道府県の農業改良普及事業、農事学習なども含む」とある¹。本稿では「農業教育」のうち、生命科学や生物生産科学などの学問の研究や教育ではなく、農業現場の従事者が農業の生産性向上のために、実作業に関する知識や手順などを習得する「営農・農作業教育」に限定して議論する。

2. 国内農業の現状と教育について

2.1. 国内農業の現状と問題点

近年の新型コロナウイルス感染症やロシアによるウクライナ侵攻などを背景として、食料自給率の向上や食料安全保障の強化への期待は高まっている。しかし、国内農業は農業従事者の著しい高齢化・減少に直面し、持続可能な農業構造の実現に向けた取り組みの重要性が叫ばれて久しい。令和2年度の農業従事者は65歳以上が全体の70%を占め、49歳以下の若年層の割合は11%であった²。新規就農者数は前年比3.8%減、49歳以下の若年層も平成27年度をピークに年々減少している³。新規就農者とは、自営農業就農者（農業世帯員で新たに自営農業への従事が主になった者）、雇用就農者（新たに法人などに雇用されて農業に従事することとなった者）、新規参入者（土地や資金を独自に調達し、新たに農業経営を開始した者）のいずれかに該当する者の事を言う⁴。

また平成25年度の全国農業会議所の調査によれば、新規参入者が就農後1～2年の間に苦労したことに「農地や資金の確保」や「営農技術の習得」が挙げられている⁵。さらに「農の雇用事業における離農状況」によれば平成24年度の新規就農者のうち平成27年末までの離農者は39.5%となっている^{6, i}。

持続的な国内農業のためには、若年層の新規確保と定着、そして「農地や資金の確保」や「営農技術の習得」などの支援が必要だと言える。

2.2 現状の農業教育と問題点

将来の農業従事候補者への教育が行われている農業高校や農業大学校の現状はどうか。文部科学省の令和2年度統計によれば、農業学科のある高等学校数は全高等学校数の約4.6%である⁷。同年度の中学校等卒業者の高等学校等への進学率は98.8%であり、そのうち農業学科のある高等学校への進学率は僅か2.4%である⁸。農業学科を含む専門学科への進学者数を見ると、20年前の平成12年度が全体の25%に対して、令和2年度は全体の21.4%となっており、年々減少している⁷。さらに農業大学校生の就農率も53.5%と約半数にとどまる⁹。農業高校や農業大学校などで営農・農作業教育を受けたにも関わらず、実際の農業現場でその知識や経験を活用しているとは言い難い状況だ。

ⁱ 新規就農者を含む全ての農業者を対象とした、農業に定着せず離農した者の状況に関する全国的な統計調査は存在しないため、平成24年度に農の雇用事業により新たに研修を受けた3,501人について、農林水産省が平成27年12月時点の状況を把握したものである。

それでは、農業高校や農業大学校における教育はどのようなものなのだろうか。農業高校¹⁰では、植物や動物、食品、地域環境などについて基礎的な知識や技術を学ぶ「座学」と、農業「実習」などの実践的、体験的な学習が行われている。農業大学校¹¹では、就農を目指す者や農業経営発展のためにスキルアップを目指す農業者を対象として、種々の研修教育機関において、農業の技術や経営に関する研修教育を行っている。農業大学校には通常「養成課程」、「研究課程」、「研修課程」という3つの課程があり、いずれも「座学」と「実習」により学習する。これらの農業高校や農業大学校の教育カリキュラムに加え、近年ではスマート農業や経営管理に関する教育カリキュラムの強化やeラーニングの導入、さらには国際的な人材教育などに向けた海外研修なども取り入れられるようになっている¹²。

だが新たな取り組みが始まりつつあるものの、現状の農業教育は「座学」と「実習」の組合せであり、限られた時間・場所で農産物や設備・機械などに関して学ぶことが基本となる。特に、農産物の育成には時間が掛かるため、季節変動のある日本では1年間のうちに同一農産物を何度も繰り返し育成することは難しい。学校での「実習」では、さらに米やその地域特有の農産物の育成に限定されるため、異なる地域・農産物に関する実習や、特殊な設備・機械の操作などについて学ぶ機会は限定的にならざるを得ない。さらに突発的事象（急激な環境変化や病害虫の発生、機械の故障・事故など）への対応経験を踏むことは、就学中における当該事象の発生確率に依存する。「座学」でそれらの対応は知識として学ぶものの、それだけでは実践において実際のトラブルに直面した時の対応は困難になる。それゆえ、未経験のまま就農し、実際の農業現場で突発的事象に直面して立ち往生することが、往々にして起こりうる。

このように、現状の農業教育における、「座学」と「実習」のみでは、十分な実践経験を積むことができないと捉えられる。

3. ゲーム学習による効果¹³

共著者の藤本は「教育メディアとしてのゲーム」の変遷と、ゲーム学習の特徴について整理している。以下に概要を示す。

3.1. 「教育メディアとしてのゲーム」の変遷と定義

教育へのゲーム活用は、パソコンや家庭用ゲーム機の普及以前から行われていた。例えば、古典的な人気ボードゲーム「モノポリー」は、当初教育を意図して開発されたことが知られている。そのような娯楽を超えたゲームへの関心は2つの方向性で進展してきた。1つはゲームの娯楽性を強調し、それを楽しみながら学習に寄与することを目指した「エンターテインメント・エデュケーション」である。もう1つは、現実の活動を描写（シミュレート）し、そのなかでゲーム型の活動に参加することでコミュニケーションや学びを促すことに着目した「シミュレーション&ゲーミング(以下SIMゲーム)」である。

1980年代初頭にデジタルゲームが普及し始め、1980年代後半から90年代にかけてマルチメディア教育ソフトの開発が進み、学習ゲームの学校教育や家庭教育への導入も進んだ。2000年代に入り、デジタルゲーム技術が高度化して、低コストで流通するようになったことで、公共政策分野や医療福祉分野などでもゲームの持つ可能性への関心が高まった。

このような流れを経て、広く社会全般の問題解決のためのゲームの開発・活用を総称して「シリアスゲーム」という呼び方が提唱された。「シリアスゲーム」は前述した「エンターテインメント・エデュケーション」と「シミュレーション&ゲーミング」の関心の両方を含んだ意味で捉えられている。

なお、シリアスゲームについては、ジェイン・マクゴニガル著『幸せな未来は「ゲーム」が創る』（共著者である藤本等の翻訳、妹尾の監訳）があるので参考にされたい¹⁴。

3.2. ゲーム学習の特徴

ゲームを通じた学習活動への関心が続いてきた一方で、ゲームも万能ではなく、さまざまな特徴があり、それらは長所と短所と見なせる。図表1に藤本が整理した長所、短所を示し、補足を行う。

効果面の「複雑な概念の理解を促しやすい」という点は、多くのSIMゲームが複雑な問題状況を構造的に再現し、全体を俯瞰してプレイヤーの意思決定や行動の結果を視覚的に表現していることが多いことから来ている。ある程度の簡易化がされることで学習への理解が進むということだ。

効率面の「必要以上に学習時間がかかりやすい」という点は、高度で複雑なゲームほど、ルールや操作方法を習得する時間が新たに必要であり、学習と直接関係しないストーリーやアクションに時間を取られることが要因となり得ることを示す。

環境面の「利用可能な設備面の制約を受けやすい」という点は、デジタルゲームを学習に活用する際に障壁となり得る問題である。ゲームを動作させるためにはコンピュータやネットワークの整備が必要で、導入の費用の増大に加え、運用体制の整備も重要となる。経済的にも負担が大きくなると言える。

図表 1 ゲーム学習の特徴（長所と短所）

	長所	短所
意欲面	・学習活動への意欲を高めやすい ・上達の努力を続けやすい	・従来型の学習への興味が下がりやすい ・娯楽ゲームと比較して評価されやすい
効果面	・複雑な概念の理解を促しやすい ・振り返り学習を促しやすい ・フィードバックを通じた学習改善を起しやすい	・ゲームで勝つことを優先して学習が疎かにされやすい
効率面	・重要な学習項目を強調した学習体験を提供できる	・教師による統制が困難になりやすい ・必要以上に学習時間がかかりやすい
環境面	・試行や失敗から学ぶ環境をつくりやすい ・安全な環境での学習体験を提供できる ・現実の自己と切り離して活動できる	・利用可能な設備面の制約を受けやすい

出所：藤本徹「ゲーム学習の新たな展開」（2015）を基に著者が作成

4. 農業シミュレーションゲーム「Farming Simulator22¹⁵」の概要と特徴

今回、題材とするゲームソフトは「Farming Simulator22（以下FS22）」である。これは、2021年11月に、スイスのチューリッヒに拠点を置くGIANT Software社が開発した、営農・農作業をテーマにしたサンドボックス（箱形）の農業SIMゲームであり、マルチプラットフォーム対応となっている。発売後9週間で世界累計300万本を販売し、世界的な人気を博している。日本では株式会社バンダイナムコエンターテインメントが発売している。

FS22の中でプレイヤーは、最先端の農業機械や設備などを駆使する農家となり、アメリカやヨーロッパの3つの異なる環境、広大な土地で農場を開拓する。生産できる農産物の種類も多様で、畜産や林業も含む、幅広い農業経営を体験できる。天候の変動や季節の移り変わり機能もあり、よりリアルな農業活動を疑似体験することができる。以下、具体的なFS22の仕様について紹介をする。

プレイを開始するとゲームモードの選択画面が現れ、「新人農家（イージー）」／「農場マネージャー（ノーマル）」／「ゼロからスタート（ハード）」と3つのレベルが用意されている。イージーモードでは、初期の段階からある程度の土地と農業機械を持った状態からスタートし、かつ、資金が貯めやすい経済環境での営農となる。ハードモードでは、その逆となる。自分の知識や能力に合わせた難易度の選択が可能だ。なお、農業機械は全て現実世界に存在する機械であり、各社メーカの農業機械の型番をWebサイトに入力すると、仕様や使い方、アタッチメントの種類などを理解できる。欧米の広大な農地に使用する農業機器がメインとなっており、クボタや井関農機など、日本メーカの農業機械も含まれている。

次に、農場を持つエリアを3つ（欧州を想起させるオー・ベイロンとアレングラード、米国を想起させるエルムクリーク）の中から選択する。各土地に適した農作業は異なるため、自分のやりたい農作業に合うエリアを選ぶ。小麦や大麦、トウモロコシなどの穀物類に加え、ブドウやオリーブなどの果実類も生産することができる。生産のための農作業には耕起や播種、追肥、病虫害防除、収穫、保管などがあり、適切な順番・タイミングで行わないと農産物は上手く育たない。

これらの過程を経て農産物を生産したあとは、収穫し、販売することで資金を得る（もちろん、FS22内での金銭授受はゲーム内に限った仮想通貨）。FS22内の季節変動や不定期の農産物特需により農産物価格も変動するため、売買のタイミングを逸すると適切な収入が得られず破産することもある。なお、資金を得る方法は農産物の生産・販売だけでなく、近隣農場を支援する「契約」や農産物の二次加工販売（例えば小麦からパン、ブドウから干しブドウなど）、畜産・林業、施設園芸栽培などの選択肢も用意されている。これらの活動で得られた資金を元手に次の農産物生産に必要な農業機械や資材（種苗や肥料、機械用燃料など）の購入に使う。特に農業機械は高額に設定されており、購入／レンタルなどの判断も必要だ。このように、FS22には現実世界の農業を疑似体験できるような仕組み・仕掛けが多く設定されているのである。

さらに、土を耕したり水を遣ったりするときの土の色の変化や、季節や天気による周りの風景の変化など、FS22内の描写はかなりリアルに表現されている。農業機械などの操縦音も農業機械ごとに異なっており、農業機械の上部から俯瞰的に操縦する場合と、農業機械に乗車して操縦する場合とでは聞こえ方が異なるなど芸も細かい。つまり、最先端のゲームテクノロジーを駆使し、現実感あふれる農作業環

境を構築しているのである。

また、FS22 を効率よくプレイするための機能として、時間の早送り機能や1ヶ月単位でのスキップ機能がある。作業がしにくい夜の時間を超えて朝を迎えることもできるし、たった今播種した農産物の1ヶ月先の結果をすぐ見ることもできる。なお、農作業が失敗して時間を戻したい時に使うセーブデータは3つまで保存可能だ。難易度ごとにセーブデータを作っても良いし、エリアごとに作っても良い。

さらに、オンライン通信による複数人（ゲーム機では最大6人、PCでは最大16人）によるプレイも可能だ。互いに協力して農作業を進めることで1人ではできないことが可能となったり、効率よく稼ぐこともできる場合もある。

このように、現実世界の疑似状況内でFS22内に実装された各種農作業を行い、その結果による農場の拡大や破産などの成功／失敗をFS22内で体験することができる。また、FS22ならではの早送り機能や、複数データによる並行プレイ、他との協力プレイにより、効果的効率的にプレイすることもできる。単純作業ではあるものの、リアリティーがあり楽しいことから「ゲームにハマる」状態になる者も少なくない。加えて、このゲームをきっかけに、リアルな営農に興味を持つ人も少なくないと言われている。

5. 考察：ゲームによる農業教育イノベーションの可能性

前章で説明したFS22はエンターテインメント向けに開発したSIMゲームである。他方、このゲームは学習を目的とした「シリアスゲーム」として活用することもできると考えられるだろう。本章ではFS22の「シリアスゲーム」活用と、それによる農業教育イノベーションの可能性について考察する。

5.1. FS22×ゲーム学習効果からの農業教育活用についての考察

まず5章で示したFS22の特徴を基に、農業教育活用についてその可能性を考察する。

■多様な選択肢があることによる学習効果

FS22では難易度やエリア、農産物、農産物生産後の取り扱い、農業機械の購入／レンタルなど、ゲーム内に多様な選択肢が用意され、さまざまなパターンでのプレイが可能だ。多様な選択肢が用意されていることで、自分に合った難易度から始められ、諦めることなく継続できるように、FS22内での学習を設定することが可能だ。また、さまざまなパターンでのプレイできるということは、学習者に合った教育カリキュラムを組むことを可能にする。さらに、FS22内の要素は農業だけでなく、畜産や林業、加工業など多岐に渡っていることから、1つのゲームソフトで、専門学科に適した学習を促すことができると共に、いくつもの関連分野を学べることもできるだろう。加えて、複数のセーブデータを持つことができるというFS22の特徴は、同じ農作業を異なるパターンで保存して、並列的に試行錯誤を行い、それらの比較を通じて学習することもできるだろう。また、複数の異なる農作業をそれぞれ保存して同時並行でプレイして学習することも可能だ。

これらのように、学習者のレベルや特徴に合わせてFS22を活用することが可能だと考えられる。多様な選択肢による多様なプレイパターンを選択できることは、FS22で営農・農作業学習を開始しやすく、ゲーム学習の長所である上達の努力を続けやすく、学習意欲を高めやすいと言える。また、複数のセーブデータを持てるということは、ゲーム学習の長所である振り返り学習を促しやすいとも言える。これらの特徴からFS22内に用意された作業要素を駆使して、営農・農作業学習に活用することは有効なのではないかと考える。

■現実世界と酷似した環境でのプレイによる学習効果

FS22では季節に応じた農作業・農産物販売や、現実と同等の農業機械など、リアリティーある描写がされている。現実では野菜価格の変動だけではない他の要因が入り混じったり、農業機械による個体差などが影響してくる可能性も考えられる。FS22内ではそれらの複雑に絡み合った要素は除外し、簡易化している。そのため、学習したい内容（例えば、基本の農作業や販売タイミング、基本の機械操作など）に集中させることができ、学習者の理解を促しやすくしているとも言える。ただし簡易化された部分に、学習に必要な要素が含まれている可能性もあるため、何を学ばせたいのかを明確にした上での再設計が必要な場合もあるだろう。

このFS22内での経験（成功／失敗も含む）は短期的に見ると、より良い結果を出そうという意欲が営農に関する「座学」への興味も引き出す可能性もあると言える。ゲーム学習では「従来型の学習への興味が下がりやすい」のが短所ではあるが、場合によっては、長所に転じる可能性もあると言える。

■トラブル要素導入による学習効果

既述の通り、FS22 での営農はすべてが順調に上手く行くとは限らない。5 章で示した通り、農産物への病虫害発生や農産物販売の判断ミスによる赤字や破産、農業機械の転倒など、様々なトラブルが生じるように設定されている。このように、FS22 内の仮想世界で疑似体験ができるよう設計していることは、ゲーム学習の長所である学習者の安全を確保しながら、試行や失敗を体験できる環境を提供していると言える。「座学」で学んだ知識を FS22 内で疑似体験し、それを通じて学習をすることで、実際に営農する時の突発的事象にも、より対応できるようになるだろう。

■時間の早送りやスキップ機能による学習効果

FS22 に実装された時間の早送りやスキップ機能により、ゲーム内で行った農作業の結果をすぐ見ることができる。この機能を適したタイミングや方法で活用することにより、学習者は即時にフィードバックを得られ、何をどうすればよいかを考える学習サイクルを早めることが可能となる。これは、学習改善を起こしやすいというゲーム学習の長所と言える。ただし、この早送りやスキップ機能を適したタイミングや方法で使用しないと、学習すべき要素を飛ばしてしまったり、学習意欲を阻害したりしてしまうリスクもある。そのため、これら機能の使用には十分工夫をする必要があり、また運用にはその点の配慮も必要になるだろう。いずれにせよ、これらの機能の使いどころを明確にした上で農業教育に活用すれば、「座学」で学んだことの検証や、「実習」の結果の事前確認などを行うのに役立つとも考えられる。

■オンライン通信での複数人プレイによる学習効果

FS22 のオンライン通信での複数人プレイは、学習者間でコミュニケーションや共同作業を行うことで、一種の「互学互習¹⁶⁾」の場と機会を提供するものであると言えよう。学習者同士は相互に「学び合い・教え合い」ことで、自分だけでは気づかない方法や手法を学習者同士で「教え合い・学び合う」ことができる。またゲームでは、現実で言い難い意見や提案などを他者に述べることも可能となり、学習への積極的参加にもつながる可能性がある。さらに、ネットワークゲームであることから、容易に学習者の範囲を拡充することもできる。現実の日常を共にする仲間だけではなく、FS22 内で他者と交流しながら農作業を行えば、学内の発想だけでなく、異なる知見を得ることが可能となるであろう。

以上のように、FS22 を農業教育の学習教材として活用すると、「座学」だけでは理解しにくいことを「実習」で長時間かけなくても理解できたり、「実習」で体験できない危険なことや失敗などをゲームという仮想空間を使って経験できたり、学校などの限られた範囲を超えた全世界の人々と互学互習できたりすることができる可能性があると言える。つまり、従来の「座学」と「実習」の間をゲームが埋めることで、学習の可能性を拡大できると示唆していると言える。

ただし、現状の農業高校などの生徒は、昼夜問わずの生き物相手の「実習」を行っており、ゲームによって学習する時間を取ることが難しい可能性も高い。さらにゲームに興味を持ち没頭することで、逆に「座学」や「実習」の妨げになることがないとも言えない。ゲームを農業教育に活用するためには、これらのリスクも十分に配慮した運用が必要であるだろう。

5.2. 従来の農業教育の問題への対処：FS22 の活用とその先の可能性

前節では、従来型農業教育の「座学」と「実習」の組み合わせに加えて、ゲーム学習を活用することで、従来では学びにくかった／学べなかったことを学べる可能性について示した。しかし、現状では、FS22 のような SIM ゲームを国内農業教育に適応するには、さまざまな問題・課題があるであろう。

第1に、FS22 が欧米の広大な土地や農産物を対象としてゲーム開発されているため、国内農業事情に合っていないと言う点だ。国内メーカであるクボタや井関農機などの農業機械は FS22 内にラインナップされているものの、ベースとなる環境は大きく異なる。国内農業に合った農地サイズや規模、周囲の環境（例えば山間地で小規模、複数農地）などを実装して、国内農業事情に合わせる必要がある。また、農産物の品種についても米や日本独自の野菜などは実装されていない。棚田における米作を学ぶにはそれらを一から設定しなければならない。

第2に、ゲーム学習環境の違いにより学習効果の差が生まれてしまう可能性があると言う点だ。現状はゲームコントローラまたはキーボードが主となる。もちろん、実際の農業機械の操縦器を模したゲームコントローラは存在するが、高額であるため一般的には現実とは異なったモノを使用する機会が多い。現実世界とある程度の整合性が合ったゲームコントローラの使用や、実機の操縦器を疑似的に再現でき

るような仕組みなど、ゲーム学習環境と現実世界との共通化のためにはハードウェアについても開発が必要である。もちろん、それらハードウェア導入のための予算も必要となる。

第3に、将来の農業従事者になり得る人に農業への興味を示してもらう工夫も必要だ。FS22 が全世界の多くの人々にプレイされていることは、“農業 SIM ゲーム”というものに少なくとも興味を持つ人が多数いることを示していると考えられる。プレイヤーの属性は明らかにされていないが、おそらく老若男女、多岐にわたるだろう。新規就農者の確保には、農業高校からのゲーム学習活用だけでは十分とは言えない。つまり、いろいろな状況において、FS22 に触れる機会をつくり、“農業 SIM ゲーム”に興味を持たせ、それが農業への興味に移行するような取り組みが必要と言える。

FS22 は部分的な改良や拡張（エリアや農産物、農業機械などの追加）が可能となっている。つまり、FS22 を用いた日本版 FS を作ることも可能だ。我々は上記に取り挙げた課題を達成するため、近時コンソーシアムプロジェクトを立ち上げ、日本版 FS の開発や新たな農業教育の可能性について検証すべく、実施に向けて準備中である。

6. むすび

本稿では、営農・農作業教育において、SIM ゲームが従来の「座学」と「実習」の間を埋める可能性があることについて議論を行った。仮想空間で繰り返し多様な営農や農作業を行うことにより、従来の営農・農作業教育の問題に対処できる可能性があると考えられる。また、農業 SIM ゲームへの興味を通じて、将来を担う若者たちに農業への興味を促進する可能性も秘めているとも考えられる。つまり、国内農業の課題である新規就農者の確保にも貢献できる可能性があるのではないかと。より効果あるゲーム学習効果を得るには、現状の FS22 の国内農業事情への適用と教育の現場へのゲーム活用環境の構築が課題となると考える。今後、賛同いただける産官学公民の方々を募り、コンソーシアムプロジェクトを通じて実現していきたいと考える。

他方、SIM ゲームと、近年開発が進んでいる農業ロボットなどを掛け合わせて活用すると言う議論もあり得るだろう。将来的には農地と離れた場所（自宅や職場、海外など）でゲームをしながら、農場に設置された遠隔操作型のロボットなどを操作し、実際の農作業を行うことも考えられる。SIM ゲームを通じて、非農業従事者が農業参画する機会を与える可能性があるなど、SIM ゲームの実農業活用という点でもまだまだ検討の余地が多く残されているはずだ。

さらに、今回は農業教育でのゲーム学習活用に着目したがこれに限ったことではない。一般化すれば、技能作業習得系教育におけるゲーム学習の可能性もまだ未開拓である。教育現場でのゲーム学習はまだまだ進展する余地があるのではないかと。

参考文献【Web サイト最終アクセス日：2022 年 09 月 12 日】

- ¹ 『日本大百科全書（ニッポニカ）』小学館、2001 年
- ² 農林水産省「令和 3 年度 食料・農業・農村白書 特集 変化する我が国の農業構造」P26-27、令和 4 年 05 月 27 日公表
- ³ 農林水産省「令和 2 年新規就農者数調査結果」令和 3 年 8 月 11 日
- ⁴ 農林水産省「平成 21 年度 食料・農業・農村白書 用語の解説 (5) 新規就農者関係（新規就農者調査の定義）」平成 22 年 6 月 11 日公表、https://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h21_h/trend/part1/terminology.html
- ⁵ 農林水産省「平成 26 年度 食料・農業・農村白書 第 2 章 強い農業の創造に向けた取組」平成 27 年 5 月 26 日公表
- ⁶ 総務省「農業労働力の確保に関する行政評価・監視 ―新規就農の促進対策を中心として― 結果に基づく勧告」P9、平成 31 年 3 月
- ⁷ 文部科学省初等中等教育局「高等学校教育の現状について」令和 3 年 3 月
- ⁸ 文部科学省「専門学校の現状（専門高校に関する諸データ）高等学校学科生徒数・学校数」令和 3 年 5 月
- ⁹ 農林水産省「令和 3 年度 食料・農業・農村白書 第 2 章 農業の持続的な発展」令和 4 年 5 月 27 日公表
- ¹⁰ 農林水産省「農業高校等の紹介」、https://www.maff.go.jp/j/new_farmer/n_kyoiku/nokou/nokou.html
- ¹¹ 農林水産省「農業大学校等のご案内」、https://www.maff.go.jp/j/keiei/nougyou_jinzaiikusei_kakuho/kyoiku_syoukai.html
- ¹² 農林水産省「新規就農者育成総合対策のうち農業教育高度化事業」令和 4 年度
- ¹³ 藤本徹「ゲーム学習の新たな展開」『放送メディア研究』No. 12、2015 年
- ¹⁴ ジェイン・マクゴニガル『幸せな未来は「ゲーム」が創る』早川書房、2011 年
- ¹⁵ バンダイナムコ「Farming Simulator22」Web サイト、<https://farmingsimulator22.bn-ent.net/>
*対応機種はPlayStation®5/PlayStation®4 や Xbox Series X|S/Xbox One、STEAM®
- ¹⁶ 妹尾堅一郎「新ビジネス発想塾 第 33 回 質疑と対話が知を創発 議論の質は相手に依存」週刊東洋経済、2012 年