

近年のゲームの教育利用研究の動向と今後の課題

The Review of Literature on the Recent Studies regarding Educational Use of Games

藤本 徹*

Toru FUJIMOTO

東京大学大学院情報学環*

山田政寛**

Masanori YAMADA

金沢大学大学教育開発・支援センター**

Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, The University of Tokyo*

Research Center for Higher Education, Kanazawa University**

<あらまし>近年の情報通信技術の発展に伴い、ゲームの教育利用研究への関心が高まっており、研究の数は年々増加傾向にある。しかし、その教育的効果や実践上の課題が指摘されており、まだ試行錯誤の段階が続いている。本研究では、ゲームの教育利用に関する研究・実践について、最近20年ほどの間に取り組みされてきた海外における研究の動向を調査し、主要な論点の整理と今後の課題を検討する。

<キーワード> 教育ゲーム 学習ゲーム ゲームの教育利用 シリアスゲーム ゲーム教材

1. はじめに

ゲームの教育利用研究は、デジタルゲーム関連の技術が進展するにつれて、欧米を中心に関心の高まりが示されている (New Media Consortium & EDUCAUSE Learning Initiative, 2006)。教育工学関連の国際会議で、Educational games をテーマとした発表トラックが設置される例がよく見られるようになった。たとえば、AACE (Association A of Computers Education) が開催する国際会議においても、Game & Simulation が1つのセクションになっている。企業や公的機関が研修や啓発活動などにゲームを利用する取り組みは「デジタルゲーム学習」として、さまざまな事例が紹介されている (Prensky, 2001)。同様に、娯楽以外の社会的な用途でのゲーム開発・利用の取り組みを「シリアス (真面目な) ゲーム」と呼んで研究・実践のコミュニティが形成される動きも見られる (藤本, 2007)。

しかし、これまでに行われてきた研究・実践を通して得られた知見からは、まだその可能性として議論されている効果を得るための方法が確立されているわけではなく、この分野の研究の進捗の全体像も見えにくくなっている状況にある。

そこで本研究では、ゲームの教育利用に関する研究・実践について、海外において最近20年ほどの間に取り組みされてきた研究の動向について、次の3つの観点から調査を行った。

(1) ゲームの教育利用研究への関心の高まりは

単に印象だけでなく、実際に研究の増加につながっているか?

(2) このテーマに関する先行研究から、これまでにどのような効果や実践上の長所や短所が示されているか?

(3) このテーマの研究が共通して抱えている問題点や今後取り組んでいくべき課題は何か?

2. 研究の増加

まず、研究の量的な傾向を把握するために、米国教育省が運営している教育系オンライン論文データベースのERIC (Education Resource Information Center) を利用して、査読付き学術論文数の変化を調査した。ERICに収録された1966年から2010年までの論文について、"educational games", "learning games", "serious games", "Game-based Learning", の4つのキーワードのいずれかを含む論文を検索したところ (2011年6月14日実施)、572本の論文が抽出された。時系列で年ごとにその本数の変動を見ていくと、最近10年に研究論文数の大幅な増加傾向があることが示された (図1)。

この結果は、ゲームに関する関心の高まりが単に印象だけでなく、実際に学術的な研究テーマとして認知が進んでいることを裏付けていると言える。

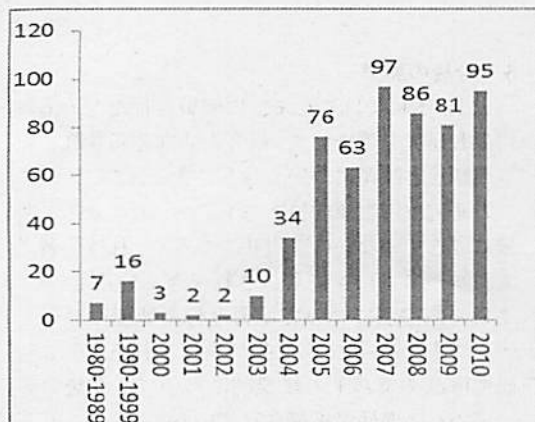


図1 ゲームの教育利用をテーマとした海外学術誌への査読付論文掲載数の推移 (ERIC)

3. 研究の傾向

次に、実際に研究されている状況を把握するために、これまでに実施された主な先行研究調査論文を参照して、論点の整理を行う。今回は1994年から2010年に発表されたレビュー論文と、本稿のようにレビュー論文を参照して分析的に検討している論文を取り上げた。

先行研究でよく取り上げられているゲーム利用の主な目的として、新しいスキルの獲得、自己効力感向上、既有知識の練習、学習への態度変化・意欲持続、などに対し、ゲーム利用が与える影響、ゲーム利用方法や教育手法の違い、学習者属性の異なる対象に対する効果の違いなどが扱われている (Dempsey et al, 1994; Ke, 2007; Egenfeldt-Nielsen, 2007)。

このような研究の目的に対する研究方法として、実験計画法による量的研究、エスノグラフィ等による質的研究、混合法による研究など、さまざまなアプローチが用いられている (Ke, 2007)。

Kebritchi & Hirumi (2008) によると、これまでのゲーム利用教育研究において、どのような学習理論をゲームデザインや教育的介入原理として取り入れているか調査している。その中で適用されている学習理論を表1で示す。挙げられている学習理論としては教育工学でよく援用されるものが多いが、近年の情報技術の発展により、遠隔環境で協調しながら進めていくようなゲームもあり、状況的認知や構造主義がゲームのデザインにおいても援用されるようになってきて

いる。

表1 ゲームデザインに用いられる学習理論 (Kebritchi & Hirumi, 2008)

学習理論	項目
経験学習	Learning by doing, 経験学習, Guided experiential learning, ケース教育, 経験学習+探求学習
発見学習	発見学習, Guided-discovery + 探求学習
状況的認知	実践共同体における状況学習, 認知的徒弟制
構造主義	構成主義, コミュニティによる構成主義,
その他	フィードバック, ロールプレイ等

このほか、何を明らかにするかを説明する上で研究対象を整理するための要素として、表2のような項目が示された (Dempsey et al, 1994; Ke, 2007; Egenfeldt-Nielsen, 2007)。

表2 研究対象を整理するための項目群

区分	項目
学習者	個人属性 (年齢/学年, 性別, 母国の特性), 既有知識/習熟度
学習領域・内容	知識領域・教科・単元
メディア利用	コンピュータ利用の有無, コンピュータ+対面指導, ネットワーク接続の有無, 利用端末, 市販娯楽ゲームの利用
ゲームの特徴	ゲームジャンル, 描画形式 (2D/3D), 難易度, 反応速度/パターン
ゲーム利用・介入方法	個人/集団, 協調的/競争的, 利用時間の長さ, 対面/遠隔, 同期/非同期
測定・評価対象	達成度, 知識量, 習熟速度, 知識保持, 態度変化, 自己認識・効力感, 意欲の継続

ゲームを利用することで得られる効果については、効果の有無は研究によって結果にばらつきがあり、一般化して結論づけられるだけの十分な

研究結果が示されておらず (Ke, 2007; Egenfeldt-Nielsen, 2007; de Freitas, 2006), 結論付けられないのが現状であると言える。

4. 研究の課題

これまでのゲーム利用教育研究が抱える問題点や今後研究を進めていくうえでの課題としては、次のような点が指摘されている。

- (1) 実験結果を伴わない開発・実践報告や事例証拠のみに基づいて効果を主張する研究が多く、適切な統制群を用いた実証研究は少ないため、従来の手法と対比して有効性を把握しにくい (Ke, 2007; Clark, 2007)。
- (2) 介入時間の短い研究が多く、そのほとんどは2時間以内の実験から得た結果で、10時間以上の介入を行っている研究が非常に少ない。さらに成人を対象とした研究があまり行われておらず、成人への効果の面でも十分把握できていない (Ke, 2007)。
- (3) ゲームを利用してどのような教育方法を用いるかよく検討されていないものが多い。単にゲームを利用することの有用性を強調するばかりで、具体的にどのような教育方法が採られているか説明されていない研究が目立つ (Clark, 2007)。
- (4) 費用対効果の面で、通常の教授方法よりも費用をかけて、その費用に見合うだけの教育効果があるのか疑問を解消できる結果を示す研究が行われていない (Clark, 2005)。
- (5) 学校におけるカリキュラム上の制約やコンピュータ利用環境面の制約があり、ゲーム利用に適した環境での教育の実施が困難な場合が多い。特に市販娯楽ゲームを利用する場合にコンピュータの性能やネットワーク環境などの設備が追い付いていないために普及しにくいという現状がある (Kirriemuir & McFarlane, 2004; de Freitas, 2006)。
- (6) ネットワーク環境等のゲーム利用環境に関わる技術の発達は急速に進んでいるなかで、技術変化の速さに研究のスピードが追い付いていないとは言えない。そのため過去の知見把握では十分でない場合も多い (Parker et al, 2008)。

5. 今後の展望

以上、本稿ではこれまでに実施されたゲーム利用教育研究を調査して、研究の傾向や示されている問題点と課題について論じてきた。このテーマでの研究は増加傾向にあるものの、未だ効果の明確にできていないのが現状である。それは学習理論については徐々に着目されてきているものの、効果の測定法について学習理論と関連づけていることが数少ないことが推測される。そして研究方法や実践上の諸課題についても今後対応していく必要性が指摘されている。

本稿では、海外の先行研究を取り上げたが、国内研究においても同様の傾向が見られるかを今後調査していく必要がある。また、本稿では今回取り上げなかった研究領域についても、検討を行いたい。たとえば、構築主義的なアプローチでのゲームデザインを通じた教育についても、ゲームの教育利用を別側面から研究する取り組みである。近年のゲーム開発ツールの充実により、高度なゲーム開発を比較的低予算で手軽に実現できる環境が実現できるようになったことで、実践的な取り組みが進められている (Kafai1996; Seif El-Nasr and Smith 2006)。これらの研究を合わせて検討していくことで、有意義な知見が得られると思われる。

この他、教育用途のゲーム開発の効率化や、質向上のための開発方法論や理論的枠組の研究についても、いくつかの取り組みが行われている。たとえば、暗記学習用のカードゲーム等を効率的に開発するための開発手法 (梅津, 平島, 2007) や、娯楽ゲームのデザイン手法を応用した学習ゲームデザイン方法論の研究 (Amory, 2006; Dickey, 2006) がある。これらのデザイン手法の研究の動向についても詳しく検討していくことで、別側面からの研究課題の検討が可能になると思われる。

最後に、このテーマの研究はここ10年以内に急速に増えていることから、直近の数年間に行われた研究についても引き続き調査していくことで、より明確な動向が把握できると思われる。今後はそれらの研究を実施して知見を蓄積していくことで、国内のゲーム利用教育研究の知識基盤の整備を進めていく。

参考文献

- Amory, A. (2007). Game object model version II: A theoretical framework for educational game development. *Educational Technology Research and Development*, 55(1):51-77.
- Kafai, Y. B. (1996). Gender differences in children's constructions of video games. In Patricia M. Greenfield & Rodney R. Cocking (Eds.), *Interacting with video* (pp. 39-66). Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Clark, R. E. (2007). "Learning from Serious Games? Arguments, Evidence, and Research Suggestions". *Educational Technology Magazine*: 56-59.
- Clark, R. E., & Feldon, D. F. (2005) "Five common but questionable principles of multimedia learning" In R. E. Mayer (Ed.), *Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- de Freitas, S. (2006). Learning in Immersive Worlds: A review of game-based learning. Bristol. Joint Information Systems Committee. Retrieved from: www.jisc.ac.uk_eli_outcomes.html. (accessed 2008.06.24)
- Dempsey, J. V., Rasmussen, K., & Lucassen, B. (1994). Instructional gaming: Implications for instructional technology. Paper presented at the annual meeting of the Association for Educational Communications and Technology, Nashville, TN.
- Dickey, M.D. (2006). Game design narrative for learning: Appropriating adventure game design narrative devices and techniques for the design of interactive learning environments. *Educational Technology Research and Development*. 54(3): 245-263.
- Egenfeldt-Nielsen, S. (2007). Beyond edutainment: The educational potential of computer games. Continuum Press.
- 藤本徹(2007). シリアスゲームー教育・社会に役立つデジタルゲーム, 東京電機大学出版局.
- Ke, F. (2008). A qualitative meta-analysis of computer games as learning tools. In R. E. Ferdig (Ed.), *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education* (pp. 1-32), New York: IGI Global.
- Kirriemuir, J. & McFarlane, A. (2004). Literature Review in Games and Learning Literature Review in Games and Learning. Futurelab Report.
- Kebritchi, M., & Hirumi, A. (2008). Examining the pedagogical foundations of modern educational computer games. *Computers & Education*, 51(4): 1729-1743.
- New Media Consortium & EDUCAUSE Learning Initiative. (2006) "The horizon report: 2006 edition". Austin: NMC..
- Parker, J.R., Becker, K. & Sawyer, B. "Re-Reconsidering Research on Learning from Media: Comments on Richard E. Clark's Point of View column on Serious Games". *Educational Technology Magazine*. (2008).
- Prensky, M. (2001). Digital game-based learning. New York: McGraw-Hill.
- Seif El-Nasr, M & Smith, B.K. (2006). Learning Through Game Modding. *ACM Computers in Entertainment*, 4(1): Article 3B 1-20,
- 梅津 孝信, 平嶋 宗 (2007) プロパティ交換法とそれに基づく学習ゲーム設計支援システムの開発. *人工知能学会誌* 22:19-28