

テキストマイニングを用いた シリアスゲームの教育利用の分析

小 孫 康 平

1. はじめに

藤本 (2007)^[1] は、シリアスゲームとは、「教育をはじめとする社会の諸領域の問題解決のために利用されるデジタルゲーム」であると定義している。すなわち、シリアスゲームは通常のゲームと違い教育の意図があり、学校教育、企業内研修、公共政策、軍事、政治、医療・福祉など諸領域の「問題解決」がゲームのベースになっているという点が特徴である。

一方、学習意欲を高めるためにゲームが持っている要素（興味をもたせる、人を引きつけるなど）を、ゲーム以外の領域に活用するというゲーミフィケーションの研究も行われている^[2]。

しかし、本論文で検討するシリアスゲームとゲーミフィケーションとの違いを明確に解説した論文や書籍は少ない。この点に関して、松本 (2014)^[3] は、シリアスゲームとゲーミフィケーションとの相違点について検討している。つまり、シリアスゲームは現実的な問題の解決手段として「ゲーム」を使うのに対して、ゲーミフィケーションは「ゲーム」の要素を用いるという点で大きく異なると述べている。

教育にシリアスゲームを利用する研究や実践は、世界的に見ても徐々に増えてきている。日本でも携帯型ゲーム機（任天堂 DS など）を教育現場に導入するといった実践や教育向けゲームの開発も活発になってきている。例えば、ゲームを通じて脳を鍛えるソフトや、英語学習ソフトなどが発売されている^[4]。

従来、学習用のゲームは補助教材的な位置づけで扱われることが多かった。しかし、近年はゲームから得られるプレイデータを活用した学習評価の仕組み

づくりが重要視されている。今後さらにゲーム学習の知見を生かした新しい教育方法を確立し、更なる教育改善に貢献していくことが期待されている^[5]。

シリアスゲームは、リハビリにおいても利用されている。例えば、高齢者が自発的・積極的に起立－着席運動を行うことを支援するシリアスゲーム「樹立の森リハビリウム」が開発された。その結果、一人で運動を行った場合と比較して、シリアスゲームを使用して行った場合に連続起立回数が多くなったと報告している^{[6][7]}。

世界最大の人道支援機関である国連世界食糧計画（WFP: World Food Program）の活動に着想を得た「Food Force」というゲームがある。プレイヤーは、食糧を確保し、様々な緊急事態に対応、物資輸送のノウハウを高めながら世界中の飢餓地域に食糧を届けるというシリアスゲームである^[8]。

今枝（2010）^[9] は、国際食糧支援の戦略に関して、疑似体験ゲーム「Food Force」を活用することで、学生の意欲を高め、専門知識を理解させることができたと報告している。

また、和田（2014）^[10] は、教員養成大学の学生を対象に、フェイスブック上の「Food Force」を利用した授業計画案を作成させた。その結果、「Food Force」のゲームは食糧問題を学習するための動機づけとして考えられていることを明らかにした。また、メリットとして学習の容易さ、デメリットとして課金などの課題があると指摘している。

このようにシリアスゲームを通じて、学校や社会で必要とされる能力の向上を図ることができる可能性がある。しかし、ゲームに対する不安は依然として根強いものがある^[11]。

ところで、調査によって得られるデータには、大きく分けて量的データと質的データの2種類がある。質的データとは、アンケートの自由記述など、数値の形になっていないデータ全般である^[12]。

アンケートの自由記述などの質的データの分析では、どうしても主観的な解釈となってしまう可能性がある。そこで、本研究では、客観性の向上を図るために、テキストマイニングの手法を用いることとした。

なお、テキストマイニングとは、テキストを対象としたデータマイニングの

ことである。文章からなるデータを単語や文節で区切り、単語の出現の頻度などを解析することで有用な情報を取り出す分析方法である^[13]。

今回は、テキスト型データを統計的に分析するために制作されたテキストマイニングソフトウェアである「KH Coder」を用いた^[14]。

尾鼻 (2011)^[15] は、ビデオゲームの「物語設定」の変遷を明らかにするために、ファミリーコンピュータ用ゲームマニュアルを対象にして、テキストマイニングの手法を用いた分析と考察を試みている。しかし、シリアスゲームを学校に導入することへの賛否の理由（自由記述）を検討した研究はほとんど行われていないのが現状である。

そこで、本研究では、シリアスゲームを小学校および中学校に導入することに対する大学生の賛否の理由（自由記述）を分析し、問題点を明らかにすることを目的とする。

2. 方 法

2.1. 調査対象者

大学生277名を対象に分析を行った。なお、調査の趣旨と内容について口頭で説明を行った。

2.2. 質問項目と回答形式

2.2.1. シリアゲームの導入に対する賛否

シリアスゲームを「小学校の5～6年生」および「中学生」に導入することに対する賛否を問うた。回答形式は、「賛成」、「どちらかという賛成」、「反対」、「どちらかという反対」の4件法であった。

2.2.2. 導入に対する賛否の理由

シリアスゲームを「小学校の5～6年生」および「中学生」に導入することに対する賛否の理由を自由記述で求めた。

3. 結 果

3.1. シリアゲームの導入に対する賛否

シリアスゲームを「小学校の5～6年生」に導入することに「賛成」は64名(23.1%),「どちらかという賛成」は125名(45.1%),「反対」は19名(6.9%),「どちらかという反対」は69名(24.9%)であった。

一方,シリアスゲームを「中学生」に導入することに「賛成」は54名(19.5%),「どちらかという賛成」は123名(44.4%),「反対」は20名(7.2%),「どちらかという反対」は80名(28.9%)であった。

今後,「賛成」と「どちらかという賛成」を賛成する群,「反対」と「どちらかという反対」を反対する群として分析する。

3.2. 導入に対する賛否の理由

3.2.1. 小学校への導入に賛成

表1は,小学校への導入に賛成する群において,出現回数の多い単語から順に出現回数7までの単語をリストアップしたものである。

「ゲーム」が101回で一番多く,次いで「勉強」が77回,「思う」が55回となっている。

表1 小学校への導入に賛成する群の頻出語

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
ゲーム	101	意欲	13
勉強	77	身	12
思う	55	小学生	11
楽しい	50	脳	11
興味	35	考える	10
楽しむ	32	関心	9
感覚	32	授業	9
学習	28	賛成	7
子ども	25	使う	7
学ぶ	17	導入	7
児童	15	遊び	7
持つ	15	良い	7
学べる	14		

図1は、小学校へのシリアスゲームの導入に賛成する群の各語の関係を共起ネットワーク（サブグラフ検出）で示したものである。

なお、共起ネットワーク分析とは、単語と単語の間の関連性を検討し、2つの単語について同じ文章中に同時に出現すると関連が強いと見なす手法である。一方、サブグラフ検出を用いると、共起の程度が強い語を線で結ぶことで関連性を把握できる。また、共起関係が強いほど太い線で示し、大きい円ほど出現数が多いことを示している^[15]。

実線で結ばれた語は、①「ゲーム」、「勉強」、「楽しい」、「思う」、「楽しむ」、「感覚」、「子ども」の7語、②「興味」、「児童」、「関心」、「取り組める」の4語、③「小学生」、「考える」、「学べる」の3語、④「脳」、「鍛える」、「使う」の3語、⑤「子供」、「持つ」、「教育」の3語、⑥「身」、「知識」、「遊び」の3語、⑦「良い」、「好き」の2語、⑧「導入」、「シリアス」の2語、⑨「意欲」、「学ぶ」の2語、⑩「学習」、「意識」の2語であった。

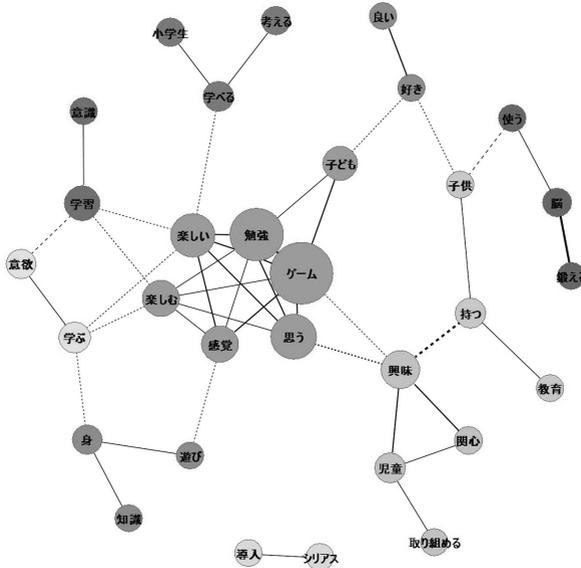


図1 小学校への導入に賛成する群の共起ネットワーク

実線で結ばれた語は、①「ノート」、「鉛筆」、「書く」、「必要」、「習慣」、「身」、「持つ」、「小学校」の8語、②「シリアスゲーム」、「授業」、「教育」、「遊び」、「区別」の5語、③「画面」、「目」、「悪い」、「考える」の4語、④「小学生」、「勉強」、「学習」、「楽しい」の4語、⑤「実際」、「思う」の2語であった。

3.2.3. 中学校への導入に賛成

表3は、中学校への導入に賛成する群において、出現回数の多い単語から順に出現回数7までの単語をリストアップしたものである。

「勉強」が69回で一番多く、次いで「ゲーム」が62回、「思う」が60回となっている。

表3 中学校への導入に賛成する群の頻出語

出語	出現回数	抽出語	出現回数
勉強	69	良い	10
ゲーム	62	導入	9
思う	60	シリアス	8
学習	34	学べる	8
楽しい	17	楽しむ	8
学ぶ	14	興味	8
考える	14	子	8
知識	14	時間	8
中学生	14	忙しい	8
覚える	13	賛成	7
授業	13	自分	7
集中	13	取り組む	7
生徒	13	少し	7
感覚	12	上がる	7
難しい	11	増える	7
意欲	10	内容	7
英語	10		

図3は、中学校へのシリアスゲームの導入に賛成する群の各語の関係を共起ネットワーク（サブグラフ検出）で示したものである。

実線で結ばれた語は、①「生徒」、「部活」、「忙しい」、「時間」、「嫌い」、「子」、「知識」、「自分」、「定着」、「違う」、「身」、「使える」、「シリアスゲーム」、「集中」、

「増える」の15語, ②「学習」, 「楽しい」, 「学べる」, 「内容」, 「難しい」, 「導入」, 「考える」, 「授業」の8語, ③「ゲーム」, 「感覚」, 「勉強」, 「英語」, 「学ぶ」, 「中学生」, 「頭」, 「思う」の8語, ④「意欲」, 「向上」, 「学力」, 「上がる」, 「取り組む」の5語, ⑤「楽しむ」, 「覚える」, 「効率」, 「良い」の4語, ⑥「少し」, 「賛成」の2語であった。

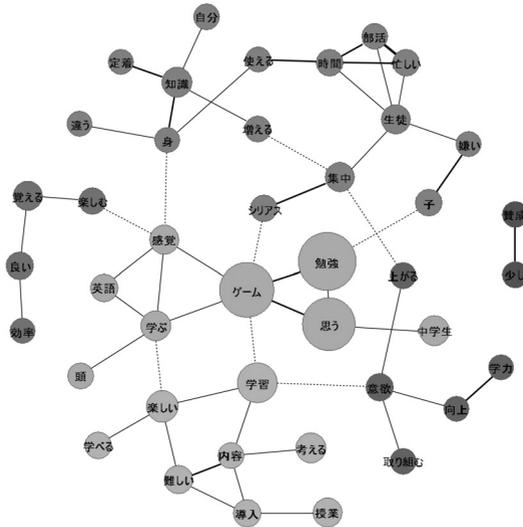


図3 中学校への導入に賛成する群の共起ネットワーク

3.2.4. 中学校への導入に反対

表4は、中学校への導入に反対する群において、出現回数の多い単語から順に出現回数7までの単語をリストアップしたものである。

「ゲーム」が60回で一番多く、次いで「勉強」が27回、「思う」が21回となっている。

図4は、中学校へのシリアスゲームの導入に反対する群の各語の関係を共起ネットワーク（サブグラフ検出）で示したものである。

実線で結ばれた語は、①「遊び」, 「感覚」, 「集中」, 「自分」, 「考える」, 「力」, 「必要」, 「良い」, 「頼る」の9語, ②「学校」, 「使う」, 「機会」, 「生徒」, 「教師」,

「コミュニケーション」、「低下」の7語、③「中学校」、「書く」、「学習」、「増える」、「学ぶ」、「楽しい」の6語、④「シリアス」、「ゲーム」、「中学生」、「勉強」、「思う」の5語、⑤「目」、「依存」、「可能」の3語、⑥「他」、「悪い」、「持つ」3語であった。

表4 中学校への導入に反対する群の頻出語

抽出語	出現回数
ゲーム	60
勉強	27
思う	21
学習	12
学ぶ	10
中学校	8
中学生	8
シリアス	7
楽しい	7
考える	7
書く	7

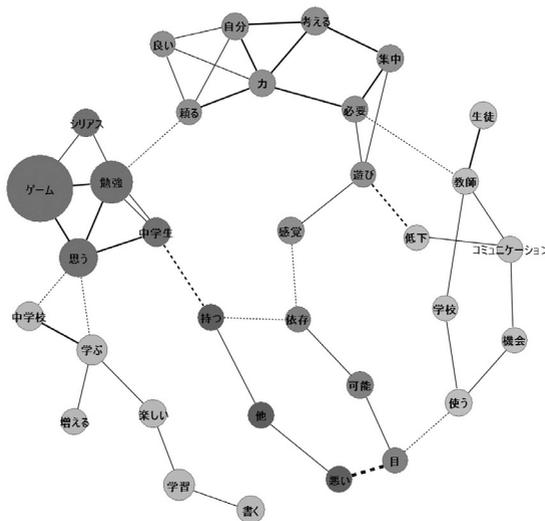


図4 中学校への導入に反対する群の共起ネットワーク

4. 考 察

4.1. 小学校への導入に対する賛否

小学校への導入に「賛成」、「どちらかという賛成」を合わせると68.2%であった。一方、「反対」、「どちらかという反対」を合わせると31.8%であった。

小学校への導入に賛成する理由としては、子どもがゲーム感覚でやることで楽しいと思え、勉強を楽しむことができる。興味・関心を持って取り組める。脳を鍛え、知識や遊びを身につけられるので賛成と解釈できる。一方、小学校への導入に反対する理由としては、ノートに鉛筆を持って書く習慣を身につける必要がある。授業では、教育と遊びを区別する必要がある。画面を見続けるので目に悪いと不安を抱いているので反対と解釈できる。

4.2. 中学校への導入に対する賛否

中学校への導入に「賛成」、「どちらかという賛成」を合わせると63.9%であった。一方、「反対」、「どちらかという反対」を合わせると36.1%であった。

中学校への導入に賛成する理由としては、部活で忙しく時間がない生徒や勉強が嫌いな子どもでも、自分でシリアスゲームを使うことで集中して知識を身につけ定着できる。ゲームを導入することで難しい学習や授業内容を楽しく学ぶことができる。特に、英語の勉強をゲーム感覚で学び、意欲や学力の向上が期待できるので賛成と解釈できる。一方、中学校への導入に反対する理由としては、遊び感覚に頼るので、自分で考える力が必要である。生徒と教師とのコミュニケーションが低下するのではないかという不安を抱いている。書いて学習することが重要であるので反対していると考えられる。

小・中学校とも賛成の理由として、興味・関心を持たせることができる。中学生では英語の学習に期待していることが分かる。小・中学校とも反対の理由として、遊び感覚になり書くことが疎かになるのではないかという不安や、目に悪いという懸念があることが明らかになった。今後、シリアスゲームが学校に導入される可能性があるので、ゲーム・リテラシー教育のプログラム開発や学習者・指導者の心理的影響を考慮した指導法の確立が急務である。

なお、本研究は日本教育工学会第31回全国大会にて発表した内容^[16]を加筆・修正したものである。また、公益財団法人科学技術融合振興財団の助成を受けたものである。

文 献

- [1] 藤本徹, 『シリアスゲーム－教育・社会に役立つデジタルゲーム－』, 東京電機大学出版局, 東京, 2007
- [2] 井上明入, 「ゲーミフィケーション：ゲームがビジネスを変える」, NHK出版, 東京, 2012
- [3] 松本多恵, 「ゲーミフィケーションとシリアスゲームの相違点について」, 『情報の科学と技術』, Vol.64, No.11, pp.481-484, 2014
- [4] 藤本徹, 「シリアスゲームと次世代コンテンツ」, 財団法人デジタルコンテンツ協会(編), 『デジタルコンテンツの次世代基盤技術に関する調査研究』, 第四章, 2006
- [5] 藤本徹, 「ゲーム学習の新たな展開」, 『放送メディア研究』, No.12, pp.233-252, 2015
- [6] 財津康輔・林田健太・梶原治朗・松隈浩之・樋口重, 「起立－着席運動を支援するシリアスゲームの生理・心理的影響の評価」, 『体力科学』, Vol.63, No.5, pp.469-473, 2014
- [7] 松隈浩之・東浩子・梶原治朗・服部文忠, 「超高齢化社会におけるリハビリ用シリアスゲームの意義」, 『情報の科学と技術』, Vol.62, No.12, pp.520-526, 2012
- [8] 国連WFPニュース：WFPとKONAMI, ソーシャルゲーム「Food Force」を公開
<http://ja.wfp.org/news/news-release/111130> (参照 2015.10.26)
- [9] 今枝奈保美, 「国際食糧支援の疑似体験ゲームによる公衆栄養戦略の理解向上」, 私立大学情報教育協会平成22年度 ICT 利用による教育改善研究発表会, 2010

- [10] 和田正人, 「ユネスコ 教師のためのメディア情報リテラシーカリキュラム 評価2: 教員養成におけるソーシャルゲーム, フードフォースを利用した学習効果」, 『東京学芸大学紀要』, 総合教育科学系, Vo.65, No.2, pp.423-435, 2014
- [11] 小孫康平, 『ビデオゲームに関する心理学的研究: ゲームプレイヤーの心理状態とボタン操作行動を中心に』, 風間書房, 東京, 2012
- [12] 樋口耕一, 「KH Coder 2.x チュートリアル」
<http://khc.sourceforge.net/dl.html> (参照 2015.10.26)
- [13] 越中康治・高田淑・木下英俊・安藤明伸・高橋潔・田幡憲一・岡正明・石澤公明, 「テキストマイニングによる授業評価アンケートの分析: 共起ネットワークによる自由記述の可視化の試み」, 『宮城教育大学情報処理センター研究紀要』, COMMUE (22), pp.67-74, 2015
- [14] 樋口耕一, 『社会調査のための計量テキスト分析 — 内容分析の継承と発展を目指して —』, ナカニシヤ出版, 東京, 2014
- [15] 尾鼻崇, 「ビデオゲームソフトウェア付属マニュアルの内容分析的な研究: 物語設定を対象とした調査と考察」, 『Core Ethics』, Vol.7, pp.35-49, 2011
- [16] 小孫康平, 「シリアスゲームの教育利用に関するテキストマイニング解析」, 『日本教育工学会第31回全国大会講演論文集』, pp.256-257, 2015